Серія диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1890—1891 учебномъ году.

КЪ ВОПРОСУ
О ВЛІЯНІИ
МЫШЕЧНОЙ РАБОТЫ
НА ОБМѢНЪ КАЛІЯ, НАТРІЯ, КАЛЬЦІЯ и МАГНІЯ
У ЗДОРОВЫХЪ ЛЮДЕЙ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

А. Ѳ. Волынскаго.

Цензорами, по порученію Конференціи, были профессоры: В. А. Манассеинъ и Ю. Т. Чудновскій и приватъ-доцентъ Л. В. Буржинскій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія А. Мучника, Литейный пр., № 30.
1891.

Серія диссертацій, допущенныхъ къ защитѣ въ ИМПЕРАТОРСКОЙ Военно-Медицинской Академіи въ 1890—1891 учебномъ году.

№ 49.

КЪ ВОПРОСУ
О ВЛІЯНІИ
МЫШЕЧНОЙ РАБОТЫ
НА ОБМѢНЪ КАЛІЯ, НАТРІЯ, КАЛЬЦІЯ и МАГНІЯ
У ЗДОРОВЫХЪ ЛЮДЕЙ.

ДИССЕРТАЦІЯ

НА СТЕПЕНЬ ДОКТОРА МЕДИЦИНЫ

А. Ѳ. Волынскаго.

Цензорами, по порученію Конференціи, были профессоры: В. А. Манассеинъ и Ю. Т. Чудновскій и приватъ-доцентъ П. В. Буржинскій.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.
Типографія А. Мучника, Литейный пр., № 30.
1891.

Докторскую диссертацію лекаря **А. Ѳ. Волынскаго**, подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о вліяніи мышечной работы на обмѣнъ калія, натрія, кальція и магнія у здоровыхъ людей“ печатать разрѣшается съ тѣмъ, чтобы по отпечатаніи оной было представлено въ Конференцію Императорской Военно-Медицинской Академіи 500 экземпляровъ ея.

С.-Петербургъ, Февраля 23 дня 1891 г.

Ученый Секретарь **И. Насиловъ**.



Мышечная работа въ различныхъ ея проявленіяхъ составляетъ одну изъ главныхъ функцій животнаго организма. Въ жизни каждой отдѣльной личности она играетъ важную роль, вліяя на ускореніе физіологическихъ процессовъ и развитіе физической силы, необходимой для борьбы за существованіе. Особенно велико значеніе мышечной работы въ періодъ роста организма, когда одновременно съ ростомъ скелета развиваются и ростутъ мышцы. Развитію мышцъ содѣйствуетъ болѣе всего постепенное и послѣдовательное увеличеніе ихъ дѣятельности, т. е. мышцы развиваются благодаря работѣ, благодаря упражненію. Если мы одну или цѣлую систему мышцъ развитыхъ и сильныхъ поставимъ въ условія недѣятельности на болѣе или менѣе продолжительное время, то онѣ начнутъ атрофироваться, когда же снова станемъ ими пользоваться, то онѣ снова пріобрѣтутъ прежнюю величину и силу. Оба эти факта указываютъ, что на питаніе мышцъ благопріятно дѣйствуетъ ея функціональная дѣятельность.

Мышечная работа вызываетъ усиленіе дыханія и дѣятельности сердца, ускореніе кровеобращенія въ мышцахъ работающихъ и другихъ органахъ, напр. органахъ брюшной полости (Задлеръ, Погожевъ).

Мышечную работу мы можемъ разсматривать какъ проявленіе потенціальной силы, развивающейся въ организмѣ путемъ метаморфоза изъ потребляемыхъ веществъ. Чѣмъ больше развиваемъ мы живой силы, тѣмъ и по-

требленіе пищевыхъ средствъ должно быть больше. Хотя потребленіе веществъ вообще измѣнчиво и зависитъ отъ различныхъ причинъ, какъ отъ качества и количества пищи, отъ данныхъ свойствъ и состоянія тѣла, отъ производимой работы и отъ различныхъ внѣшнихъ условій, но изъ всѣхъ факторовъ, оказывающихъ вліяніе на потребленіе пищевыхъ средствъ, говоритъ Bauer, несомнѣнно наибольшее значеніе имѣетъ мышечная работа. Работающій, крѣпкій человѣкъ нуждается въ большемъ количествѣ пищи, чѣмъ недѣятельный, что показываетъ намъ и подтверждаетъ ежедневное наблюденіе; кромѣ того у работающаго мы рѣдко когда замѣчаемъ значительное отложеніе жира, а у неработающаго довольно часто.

Lavoisier одинъ изъ первыхъ изслѣдовалъ вопросъ о вліяніи мышечной работы на организмъ. Онъ доказалъ, что у работающаго человѣка жизненные процессы совершаются энергичнѣе и что у него происходитъ большее потребленіе веществъ. По опредѣленію Lavoisier'а, если человѣкъ потребляетъ въ часъ 38,3 грм. кислорода въ покоѣ, то во время работы уже 91,2, т. е. въ 2,4 раза болѣе, но онъ не показалъ, какихъ же именно веществъ потребляется больше при работѣ, какія вещества больше сгораютъ.

Liebig въ 1842 году первый взялся за рѣшеніе этого вопроса и первый высказалъ, на основаніи своихъ опытовъ, что при мышечной работѣ увеличивается разложеніе бѣлка, т. е. выдѣленіе его въ видѣ мочевины. Какъ причину разложенія бѣлка Liebig признаетъ сокращеніе мышцъ, работу; развитіе самой мышечной силы, по его мнѣнію, происходитъ на счетъ разложенія бѣлковыхъ веществъ; вещества же безъ-азотистыя предназначены только для поддержанія дыханія и развитія теплоты. Эта теорія долгое время была господствующею

и подтверждалась цѣлымъ рядомъ наблюденій (Speck, Engelmann, Flint, F. Schenk, Ritter, Савицкій и др.). Особенно интересна по данному вопросу совмѣстная работа Wolf'a, Funke, Kreuzhage и Kellner'a, которые производили опыты надъ лошадью, получавшей во все время опытовъ одинъ и тотъ же кормъ при различной работѣ, при чемъ выдѣленіе азота въ мочѣ увеличивалось пропорціонально работѣ, вотъ цифры авторовъ:

Періоды.	Работы въ килограммометрахъ.	Суточное выдѣленіе азота въ мочѣ въ грм.
I	500000	98,8
II	1000000	109,3
III	1500000	116,8
IV	1000000	110,2
V	500000	98,3

Взглядъ Liebig'a нашелъ себѣ подтвержденіе и въ работахъ Playfair'a, который, па основаніи своихъ опытовъ, говоритъ, что рабочіе принимаютъ въ своей пищѣ бѣлковыхъ веществъ прямо порпорціонально работѣ:

	Бѣлокъ.	Жиръ.	Углеводы.
покой	71	28	340
умѣренное движеніе	119	51	350
тяжелая работа	156	71	567
весьма тяжелая работа . . .	184	71	567

Voit своими опытами поколебалъ вѣру въ господствовавшую теорію Liebig'a и ея выводы. Voit производилъ сначала опыты надъ жирной собакой, заставляя ее бѣгать въ ходовомъ колесѣ во время голоданія и при состояніи азотистаго равновѣсія, при чемъ пришелъ къ такому заключенію, что мышечная работа не вызываетъ увеличенія распаденія бѣлка, но въ значительной степени способствуетъ увеличенію разложенія жира, а также повышенію количества выдыхаемой CO_2. Затѣмъ Pettenkofer вмѣстѣ съ Voit'омъ въ одномъ опытѣ надъ крѣпкимъ работникомъ, производившемъ въ теченіи 9 часовъ весьма значительную работу, не могли найти увеличенія

мочевины въ мочѣ, вслѣдствіе усиленной мышечной работы. Въ подтвержденіе воззрѣній Voit'a и Pettenkofer'a также имѣется не мало работъ, сюда можно отнести работы Mosler'a, Meissner'a, Oppenheim'a и др.

Изслѣдованія Fick'a, Wislicenius'a и Rubner'a также говорятъ въ пользу теоріи Voit'a; всѣ означенные авторы пришли почти къ одинаковымъ выводамъ: что разложеніе бѣлковыхъ веществъ въ организмѣ не доставляетъ ему столько живой силы, сколько затрачивается имъ на совершеніе той, или другой механической работы. Fick и Wislicenius всходили на высокую гору (2500 метр.) въ Швейцаріи, питаясь въ теченіи 24 часовъ безазотистою пищей, причемъ опредѣляли азотъ въ мочѣ во время самаго восхожденія и въ послѣдующіе затѣмъ часы покоя (5 часовъ); по количеству азота мочи судили о количествѣ бѣлковъ, подвергшихся разложенію въ организмѣ во время мышечной работы при восхожденіи на гору. Оказалось, что количество живой силы, доставленной организму отъ сгоранія бѣлка, едва было достаточно для пополненія трети совершенной ими работы; слѣдовательно, по ихъ мнѣнію, главный источникъ мышечной силы зависитъ не отъ разложенія бѣлковыхъ веществъ, а отъ сгоранія безазотистаго матеріала. Rubner, кромѣ того, говоритъ, что источникомъ скрытой силы въ организмѣ служатъ главнымъ образомъ жиры, а азотистая пища только сравнительно небольшой % (20—21) доставляетъ потенціальной силы своему организму.

Voit не отрицаетъ того факта, что сильный, крѣпкій рабочій больше потребляетъ азотистой пищи, чѣмъ человѣкъ нерабочій, по этому онъ даетъ такое объясненіе, что мышечная работа связана съ большимъ развитіемъ мускулатуры; за тяжелую работу, говоритъ Voit, возьмется только тотъ, кто имѣетъ достаточную массу мускуловъ для производства ея и поэтому естественно для

поддержанія своей развитой мускулатуры онъ долженъ вводить съ пищей и большее количество бѣлковъ, чѣмъ нерабочій; механическая работа увеличиваетъ потребность въ азотистой пищѣ лишь на столько, на сколько подъ вліяніемъ ея развивается мышечная ткань; количество потребленія азотистой пищи для каждаго человѣка одинаково какъ при покоѣ, такъ и при мышечной работѣ.

Въ виду того, что при рѣшеніи вопроса—вліяніе мышечной работы на распаденіе бѣлка — получились крайне противорѣчивыя данныя у различныхъ авторовъ, стали появляться время отъ времени по этому вопросу новыя работы, какъ результатъ болѣе точно обставленныхъ опытовъ, при которыхъ опредѣлялся азотъ, не только въ мочѣ при работѣ, какъ это дѣлали прежде, но опредѣлялся азотъ, кромѣ того, въ пищѣ и калѣ; по этимъ только полученнымъ даннымъ и было возможно опредѣлить обмѣнъ азота.

Д-ръ Ворошиловъ нашелъ ухудшеніе усвоенія бѣлка подъ вліяніемъ мышечной работы, но онъ въ своихъ опытахъ кормилъ экспериментируемыхъ субъектовъ непривычною для нихъ пищей—горохомъ, который могъ плохо перевариваться и усваиваться организмомъ, вслѣдствіе чего и выводы могли грѣшить противъ истины.

Проф. Н. А. Засѣцкій опредѣлялъ азотистый обмѣнъ при покоѣ и мышечной работѣ у здоровыхъ людей; во все время опытовъ испытуемые были на молочной діэтѣ; всѣхъ опытовъ было 15, выводы изъ нихъ получились слѣдующіе:

1) При усиленномъ движеніи обмѣнъ азотистыхъ веществъ увеличивался на 4—18%, въ среднемъ на 9%.

2) Количество мочи при движеніи увеличивается въ большинствѣ случаевъ (изъ 15 въ 10), въ среднемъ (изъ 10 случ.) на 210 к. с.

3) Строго опредѣленнаго вліянія на усвоеніе азотистыхъ частей усиленное движеніе не оказываетъ: въ 10 случаяхъ движеніе повысило усвоеніе въ среднемъ на 0,64%, а въ 4-хъ понизило на 0,5%; въ одномъ случаѣ усвоеніе было одинаково и при покоѣ, и при движеніи.

Въ виду того, что проф. Засѣцкій экспериментируемыхъ своихъ субъектовъ кормилъ исключительно молочною пищей, ставя ихъ такимъ образомъ въ необычныя условія питанія, онъ могъ получить и результаты своихъ опытовъ не вполнѣ соотвѣтствующіе истинѣ.

Д-ръ В. М. Бурлаковъ, изучая вліяніе мышечной работы на усвоеніе и обмѣнъ азотистыхъ веществъ у здоровыхъ людей при обычной для нихъ пищѣ, пришелъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Подъ вліяніемъ умѣренной мышечной работы усвоеніе азотистыхъ веществъ увеличивается.

2) Усиленная работа понижаетъ усвоеніе азота.

3) Азотистый обмѣнъ при мышечной работѣ увеличивается; воды во время работы потребляется организмомъ больше—въ среднемъ на 500 к. с.; мочи выдѣляется тоже больше; вліяніе на вѣсъ тѣла мышечная работа въ его опытахъ не оказывала.

Затѣмъ въ послѣднее время д-ръ Аргутинскій на основаніи опытовъ, произведенныхъ на самомъ себѣ, доказываетъ значительное распаденіе бѣлка при мышечной работѣ; по его разсчету около 75—100% произведенной работы можно отнести на счетъ потраченнаго бѣлка.

На основаніи изложеннаго, мнѣ кажется, можно формулировать рѣшеніе вопроса о потребленіи бѣлка при мышечной работѣ такимъ образомъ, что усвоеніе азота и распаденіе бѣлка при умѣренной мышечной работѣ увеличивается, за что говорятъ главнымъ образомъ работы Бурлакова и Аргутинскаго.

Значеніе жира при мышечной работѣ показали уже намъ работы Voit'a и Pettenkofer'a, Rubner'a. Francland'a и др. Профессоръ Эрисманъ въ своихъ лекціяхъ гигіены говоритъ, что при усиленной работѣ потребность организма въ жирѣ, какъ пищевомъ веществѣ, увеличивается. На сѣверѣ, при суровыхъ климатическихъ условіяхъ, сильное физическое напряженіе требуетъ прибавленія жира къ пищѣ: для очень тяжелой работы человѣкъ инстинктивно старается увеличить главнымъ образомъ количество жира въ пищѣ.

Относительно усвоенія жира при мышечной работѣ имѣется обстоятельная работа д-ра П. Реформатскаго, въ которой онъ, послѣ цѣлаго ряда опытовъ, тщательно обставленныхъ и проведенныхъ, приходитъ къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Умѣренная мышечная работа повышаетъ усвоеніе жировъ.

2) Мышечная работа до утомленія понижаетъ усвоеніе жировъ.

Что касается значенія минеральныхъ солей для организма, то этотъ вопросъ до Либиха почти и не затрогивался; на соли прежде смотрѣли какъ на случайную и несущественную примѣсь къ пищѣ. Либихъ первый высказался такимъ образомъ, что пищевыя вещества въ дѣлѣ питанія безъ минеральныхъ солей имѣютъ значенія „камней“. Неорганическія вещества въ пищѣ находятся въ томъ же отношеніи, въ какомъ онѣ находятся и въ крови животнаго, а потому онѣ имѣютъ громадное значеніе для образованія тканей. Безъ солей невозможно ни всасываніе пищи, ни образованіе бѣлка.

Смерть собакъ въ опытахъ Magendie, при кормленіи ихъ чистымъ фибриномъ, Liebig объясняетъ отсутствіемъ минеральныхъ солей въ пищѣ.

Forster на голубяхъ и собакахъ наглядно доказалъ, что кормленіе ихъ по возможности обеззоленною пищей быстро вызываетъ истощеніе, а при продолженіи опыта и смерть животнаго. Изъ своихъ опытовъ Forster дѣлаетъ слѣдующіе выводы:

1) Животное, находящееся въ состояніи азотистаго равновѣсія, требуетъ постояннаго подвоза извѣстныхъ минеральныхъ солей; если этотъ подвозъ будетъ пониженъ до minimum'а, то организмъ самъ начинаетъ выдѣлять соли и чрезъ это гибнетъ.

2) При минеральномъ голоданіи выдѣленіе солей все-таки происходитъ, хотя въ рѣзко уменьшенномъ количествѣ, при чемъ наблюдается извѣстное соотношеніе съ введеніемъ бѣлковъ: чѣмъ ихъ больше вводится, тѣмъ меньше выдѣляется солей.

3) Органы, при минеральномъ голоданіи, содержали уменьшенное количество воды и минеральныхъ солей, хотя взаимное соотношеніе оставалось не измѣненнымъ.

Лунинъ въ своей диссертаціи, написанной по предложенію Bunge, пытается объяснить смерть животныхъ при минеральномъ голоданіи не недостаткомъ только солей, а тѣмъ, что при этомъ отъ распаденія бѣлковъ образуется въ организмѣ сѣрная кислота, которая не находя достаточно основаній въ пищѣ, извлекаетъ ихъ изъ тканей организма и мѣняя, такимъ образомъ, составъ ихъ, вызываетъ смерть животныхъ.

Это воззрѣніе Лунина и Бунге стоитъ въ нѣкоторомъ противорѣчіи съ работами Eyland'a, Frey. Hoffman'a, Kurtz'a и др., которые вводили мясояднымъ животнымъ чрезъ желудокъ разведенныя кислоты, отличающіяся сильнымъ притяженіемъ къ щелочамъ, какъ напр. H_2SO_4. Не смотря на введеніе ея въ организмъ — реакція крови оставалась щелочною и сама кислота выбрасывалась мочею или въ видѣ кислой соли, или же въ видѣ

вободной сѣрной кислоты, слѣдовательно, смерть жи-
отныхъ при минеральномъ голоданіи зависитъ прямо
тъ недостатка въ пищѣ солей.

Лебедевъ кормилъ собакъ насильственно чрезъ фис-
улу вываренной кониной (лишенной по возможности со-
ей), при чемъ животные на 20—33 день погибали, по-
ерявъ въ вѣсѣ около 30%.

Д-ръ Рубецъ говоритъ, что отъ кормленія собакъ
ясомъ, лишеннымъ солей, происходитъ потеря вѣса эк-
периментируемыхъ животныхъ.

Молодые животные погибаютъ отъ минеральнаго го-
оданія при гораздо меньшей потерѣ вѣса, чѣмъ взрос-
ые (Chossat, Falk).

Смерть животныхъ при минеральномъ голоданіи на-
тупаетъ скорѣе и при меньшей потерѣ въ вѣсѣ, чѣмъ
ри полномъ голоданіи (В. В. Пашутинъ).

Изъ всего сказаннаго достаточно выясняется значе-
іе минеральныхъ солей для питанія организма, но де-
альная разработка этого вопроса принадлежитъ еще бу-
ущему, и она возможна только при изученіи различныхъ
ліяній на усвоеніе и обмѣнъ минеральныхъ веществъ.

Съ товарищемъ д-ромъ С. А. Шиманскимъ мы взяли
а себя трудъ прослѣдить усвоеніе и обмѣнъ минераль-
ыхъ солей при мышечной работѣ у здоровыхъ людей.
ъ виду трудности рѣшенія этого вопроса одному, мы
аздѣлили его на двѣ части, изъ которыхъ—изслѣдова-
іе хлора, фосфора, сѣры и водообмѣна взялъ на себя
Шиманскій, а я—калія, натрія, кальція и магнія.

Относительно обмѣна минеральныхъ солей у здоро-
ыхъ людей подъ вліяніемъ мышечной работы нѣтъ ука-
аній въ литературѣ. Прежніе авторы, хотя и пытались
ыяснить значеніе солей для организма,—чаще одной
акой-либо соли,—ихъ роль въ общемъ метаболизмѣ и
азличныя измѣненія подъ вліяніемъ мышечной работы,

но ихъ изслѣдованія ограничивались анализомъ только одной мочи на присутствіе въ ней извѣстныхъ солей, такъ что картины минеральнаго обмѣна они совершенно не давали. Изъ авторовъ этой категоріи укажу на Zülzer'а, который на основаніи своихъ опытовъ дѣлаетъ тотъ выводъ, что при мышечной работѣ увеличивается выдѣленіе мочей P_2O_5. Pettenkofer и Voit пришли къ противоположнымъ результатамъ, у нихъ подъ вліяніемъ мышечной работы замѣчалось небольшое уменьшеніе P_2O_5 въ мочѣ. Проф. И. П. Мержеевскій, изучая отношеніе между N и P_2O_5 въ мочѣ при болѣзненно-усиленной мышечной дѣятельности у неистовыхъ больныхъ въ періодъ возбужденія и успокоенія, не пришелъ ни къ какимъ положительнымъ результатамъ.

Weiske одинъ изъ первыхъ, при изученіи значенія той или другой соли для животнаго организма, кормилъ животныхъ такою пищей, въ которой заранѣе было опредѣлено содержаніе изслѣдуемыхъ солей, производилъ анализъ какъ мочи, такъ и кала этихъ животныхъ и затѣмъ уже дѣлалъ выводы. Онъ работалъ надъ вопросомъ—измѣненіе костной системы подъ вліяніемъ фосфорнаго—въ одномъ и известковаго голоданія—въ другомъ случаѣ, при чемъ пришелъ къ заключенію, что при недостаткѣ въ пищѣ какой-либо изъ сказанныхъ солей замѣчалось уменьшеніе ихъ въ мочѣ и калѣ.

Д-ръ Самохваловъ для уясненія выдѣленія P_2O_5 при различныхъ условіяхъ питанія изслѣдовалъ какъ пищевыя средства, такъ и мочу. Въ такомъ-же направленіи имѣются работы: Распопова, Крутецкаго, Левина и др.

Картину полнаго минеральнаго обмѣна у человѣка при различныхъ условіяхъ мы находимъ только въ русской литературѣ; такихъ работъ еще очень мало и онѣ стали появляться только за послѣднее время: А. І. Граматчикова—„о вліяніи лихорадки на минеральный об-

мѣнъ у людей". Совмѣстныя работы Алексѣевскаго, Атласова, Бѣлякова и Сережникова: „о вліяніи наперстянки и калійной селитры на азотистый, минеральный и водяной обмѣнъ", Груздева и Ѳадѣева „о вліяніи бани на минеральный обмѣнъ" и Маноцкова „вліяніе ограниченнаго введенія жидкости у здоровыхъ людей на усвоеніе и обмѣнъ хлора, фосфора, кальція и магнія".

Мнѣ не разъ еще придется возвращаться къ этимъ работамъ для сравненія своихъ выводовъ, поэтому я здѣсь и ограничился только перечисленіемъ ихъ, а теперь перейду къ описанію постановки своихъ опытовъ.

Наши опыты производились надъ 4-мя молодыми людьми—фельдшерами Клиническаго военнаго госпиталя, одинаковаго приблизительно возраста, вполнѣ здоровыми и достаточно упитанными.

1) Фельдшеръ И—въ Ѳ. К. 20 лѣтъ, роста средняго, умѣреннаго сложенія и питанія.

2) Фельдшеръ С—въ В. М. 18 лѣтъ, роста выше средняго, сложенія и питанія хорошаго.

3) Фельдшеръ Я—ій И. Я. 20 лѣтъ, роста выше средняго, сложенія и питанія хорошаго.

4) Фельдшеръ З—въ И. Я. 20 лѣтъ, роста средняго, умѣреннаго сложенія и питанія, но сравнительно съ первыми былъ менѣе упитанъ и менѣе силенъ.

Испытуемые жили во время опытовъ въ зданіи клиническаго госпиталя; трое изъ нихъ помѣщались въ одной большой и свѣтлой комнатѣ, а одинъ—въ томъ же зданіи, но въ другой комнатѣ, отдѣлявшейся отъ комнаты товарищей только корридоромъ. Обѣдали и пили чай всѣ испытуемые всегда вмѣстѣ.

Всѣ опыты продолжались по пятнадцати дней и состояли изъ трехъ пятидневныхъ періодовъ: 1-й періодъ—пять дней покоя; 2-й періодъ—пять дней мышечной работы и 3-й періодъ—пять дней покоя. Въ теченіе опыта

наблюдаемые субъекты въ баню не ходили, ваннъ не брали, отъ половыхъ возбужденій воздерживались, исполняя вполнѣ добросовѣстно намѣченный нами имъ образъ жизни.

Покой былъ относительный; въ періоды такъ называемаго покоя наши испытуемые исполняли свои обычныя занятія, т. е. трое изъ нихъ—канцелярскія занятія, а одинъ—обязанности палатнаго фельдшера. Въ свободное отъ занятій время находились дома, гдѣ проводили время или въ легкомъ чтеніи, или разговорахъ; въ 10 часовъ испытуемые ложились спать и вставали въ 8 часовъ утра. Мышечная работа состояла ежедневно изъ двухъ-часовой усиленной ходьбы, двухъ-часовой комнатной гимнастики съ двумя 6-ти фунтовыми гирями и двухъ-часовой игры въ городки, требующей значительнаго мышечнаго напряженія. Распредѣлялась работа такимъ образомъ: по утрамъ—часъ ходьбы и часъ занятія гимнастикой; послѣ обѣда (часъ спустя) снова часъ ходьбы и часъ занятія гимнастикой; вечеромъ двухъ-часовая игра въ городки.

За день до опыта мы подвергли всѣхъ испытуемыхъ тщательному изслѣдованію какъ со стороны ихъ общаго здоровья, такъ и ихъ выдѣленій на присутствіе въ нихъ ненормальныхъ составныхъ частей. Убѣдившись въ томъ, что мы имѣемъ дѣло съ вполнѣ здоровыми людьми, приступили къ опытамъ.

Предъ опытами наблюдаемые 12—16 часовъ ничего не ѣли; опыты начались съ 9 часовъ утра: испытуемые, послѣ предварительнаго выдѣленія мочи и, если было возможно, то и кала, взвѣшивались безъ бѣлья, что дѣлалось потомъ ежедневно; измѣрялась температура тѣла подъ мышкой, сосчитывались пульсъ и дыханіе (2 раза въ день). Послѣ взвѣшиванія—пили чай съ хлѣбомъ; въ промежутокъ отъ часа до трехъ обѣдали, послѣ обѣда пили чай, часовъ въ 8 вечера съѣдали по котлеткѣ и

также пили чай. Кромѣ того, въ первый день каждаго періода, предъ утреннимъ чаемъ, каждый изъ испытуемыхъ съѣдалъ по 20 grm. сухой черники, заваривъ ее кипяткомъ.

Пища испытуемыхъ была самая простая, болѣе подходящая къ обычной ихъ пищѣ, и болѣе удобная для анализовъ: въ видѣ котлетъ мясо, хлѣбъ, чай, сахаръ, поваренная соль, вода и, въ первомъ періодѣ, бульонъ, который скоро прискучилъ нашимъ испытуемымъ и мы по необходимости должны были его оставить.

Мясо мы брали за все время опытовъ въ одной лавкѣ—исключительно сѣкъ, оно тщательно очищалось отъ жира и сухожилій и затѣмъ превращалось въ котлетную массу съ помощью котлетной машинки. Въ такомъ видѣ мясо сохранялось на льду въ погребѣ дня 3—4. Къ обѣду приготовлялись изъ этой массы котлеты разной величины (отъ 200 до 400 грм.), смотря по аппетиту каждаго; жарились между двумя тарелками на парѣ, въ собственномъ соку; когда такимъ образомъ котлеты были готовы, испытуемые солили ихъ и ѣли съ хлѣбомъ; оставшійся сокъ на тарелкѣ вычищали хлѣбомъ и съѣдали его. Хлѣбъ закупался также дня на 3—4, сохранялся онъ въ погребѣ, каждому ежедневно выдавался въ восчаной бумагѣ, въ отдѣльныхъ напередъ взвѣшанныхъ порціяхъ; если кто-либо не могъ всего хлѣба съѣсть въ извѣстный день, то остатокъ утромъ взвѣшивался и такимъ образомъ, по вычетѣ его изъ вѣса всего отпущеннаго хлѣба, опредѣляли количество съѣденнаго. Чай былъ купленъ за одинъ разъ на все время опытовъ, испытуемые пили его всегда вмѣстѣ, заваривая всегда одно и тоже количество—по 5 грм. за одинъ разъ и наливали въ заранѣе вымѣренные стаканы, по возможности стараясь наливать чай одинаковой крѣпости. Сахаръ у каждаго былъ отдѣльный и взвѣшивался по утрамъ, раз-

ность показывала количество израсходованнаго. Соль давалась химически чистая въ особой для каждаго съ притертой пробкой баночкѣ, напередъ взвѣшенной, изъ которой они и брали сколько каждому было нужно; баночки съ солью ежедневно по утрамъ взвѣшивались на химическихъ вѣсахъ и по разности вѣса судили о количествѣ потребленной соли. Мясной бульонъ въ видѣ куска опредѣленнаго вѣса растворялся въ стаканѣ кипятка.

Выдѣленія испытуемыхъ—моча и калъ—собирались ежедневно. Моча собиралась въ особыхъ для каждаго стеклянныхъ банкахъ, плотно прикрывавшихся такою-же пластинкой; опредѣлялось ежедневно количество мочи и удѣльный вѣсъ ея, затѣмъ бралась часть ея для анализовъ, которые производились ежедневно, т. е. анализъ каждой суточной порціи мочи.

Калъ собирался такимъ образомъ: испытуемые собирали свои испражненія каждый отдѣльно во взвѣшенныя стеклянныя банки, прикрывавшіяся плотно стеклянными пластинками; по утрамъ ежедневно взвѣшивали калъ въ банкахъ; зная вѣсъ банки и вычитая его изъ вѣса банки съ каломъ, опредѣляли вѣсъ послѣдняго. Калъ въ банкѣ тщательно размѣшивался стеклянной пластинкой и четверть всего количества бралась и переносилась тоже въ стеклянныя банки, но уже съ притертыми пробками, гдѣ калъ собирался и хранился за весь періодъ. Калъ каждаго періода отъ другаго отдѣлялся черникой. По окончаніи періода, калъ, собранный въ банкахъ съ притертыми пробками, снова перемѣшивался и переносился во взвѣшенныя фарфоровыя чашки, въ которыхъ и высушивался на водяной банѣ, при помѣшиваніи время отъ времени стеклянной палочкой, вѣсъ ея также былъ извѣстенъ. Послѣ высушиванія снова производилось взвѣшиваніе фарфоровыхъ чашекъ съ ихъ

содержимымъ и по разности вѣса чашекъ съ сырымъ и высушеннымъ каломъ опредѣляли усушку послѣдняго; затѣмъ калъ растирался въ фарфоровой ступкѣ пестикомъ въ порошокъ и послѣдній переносился въ стеклянныя банки съ притертыми пробками, въ которыхъ и хранился до производства анализовъ при болѣе удобномъ времени.

Анализы пищевыхъ средствъ, кромѣ черники и чая, были произведены послѣ окончанія опытовъ. Хлѣбъ и мясо брали изъ каждой покупаемой порціи grm. по 60, высушивали на водяной банѣ въ фарфоровыхъ чашкахъ, опредѣляли чрезъ вторичное взвѣшиваніе усушку, затѣмъ растирали въ порошокъ и въ такомъ уже видѣ сохраняли въ банкахъ съ притертыми пробками до анализовъ. Анализъ черники и чая былъ произведенъ до опытовъ,—анализы каждаго средства каждый разъ дѣлались по два раза; для выводовъ взяты среднія этихъ анализовъ. Чтобы набить руку въ анализахъ и чтобы цифры получались сходныя, я продѣлалъ нѣсколько предварительныхъ анализовъ до начала опытовъ.

Анализы.

Всѣ анализы пищевыхъ средствъ и выдѣленій производились въ химической лабораторіи профессора Лѣснаго Института П. А. Лачинова подъ непосредственнымъ руководствомъ его лаборанта П. Г. Лосева, за что и приношу имъ мою искреннюю благодарность.

Въ своихъ анализахъ я пользовался способами, уже неоднократно изложенными въ работахъ по минеральному обмѣну (С. С. Груздевъ, Граматчиковъ, Атласовъ) и въ руководствахъ по химіи (Меншуткинъ, Фрезеніусъ, Коплаковъ, Salkowsky и Leube).

Опредѣленіе щелочей.

Для опредѣленія щелочей я бралъ 20 куб. снт. мочи, прибавлялъ къ ней 20 к. снт. раствора Salkowsk'аго и Leube,

состоящаго изъ двухъ объемовъ насыщенныхъ на холодѣ раствора баритовой воды и одного объема насыщеннаго на холодѣ раствора хлористаго барія. Эту смѣсь послѣ получасоваго отстаиванія фильтровалъ въ стаканчики, затѣмъ къ фильтрату прибавлялъ известковаго молока для удаленія Al, Fe и Ba, а также кислотъ P_2O_5—и SO_3, подогрѣвалъ эту смѣсь, давалъ ей отстояться и потомъ приступалъ къ фильтрованію въ платиновыя чашки, промывалъ фильтръ тщательно перегнанною водой; затѣмъ фильтратъ въ чашкахъ выпаривался до суха на водяной банѣ, переносился потомъ для прокаливанія на горѣлки; сначала прокаливаніе производилось на маломъ огнѣ, а потомъ и на болѣе сильномъ. Для ускоренія сжиганія прибавлялъ обыкновенно каплями азотно-кислый аммоній (NH_4NO_3): когда испепленіе совершилось, чашки снимались для охлажденія съ горѣлокъ и затѣмъ агатовымъ пестикомъ пепелъ обращался въ тонкій порошокъ, который растворялъ въ перегнанной водѣ, подкисленной нѣсколькими каплями соляной кислоты; растворъ подогрѣвалъ, не доводя впрочемъ до кипѣнія, а затѣмъ фильтровалъ, при чемъ щелочи, избытокъ прибавленной извести и часть барита перейдутъ въ растворъ. Растворъ подщелачивалъ амміакомъ и подогрѣвалъ; для осажденія извести и барія къ раствору прибавлялъ столько углекислаго амміака, пока новая прибавленная порція не давала мути. Затѣмъ изслѣдуемое вещество оставлялъ отстаиваться на 12 часовъ, по прошествіи которыхъ приступалъ къ фильтрованію жидкости, при чемъ осадокъ весьма тщательно промывался водою. Фильтратъ съ промывными водами снова выпаривался въ платиновыхъ чашкахъ на водяной банѣ и для удаленія амміачныхъ солей осторожно прокаливался. Во избѣжаніе потери вещества при прокаливаніи отъ растрескиванія и разбрасыванія хлористыхъ щелочей, я покрывалъ плати

новыя чашки съ изслѣдуемымъ веществомъ платиновыми пластинками. По окончаніи прокаливанія остужалъ чашки и сухой остатокъ въ нихъ растворялъ водою. (Прибавленіемъ щавелево-кислаго аммiака къ раствору всегда убѣждался въ отсутствіи въ немъ щелочныхъ земель по чистотѣ раствора, такъ какъ послѣдній мутится отъ щавелево-кислаго аммiака въ присутствіи щелочныхъ земель. Если въ растворѣ замѣчалась муть, то я снова продѣлывалъ описанныя послѣднія манипуляціи, т. е. фильтрованіе и промываніе осадка). Растворъ послѣ этого фильтровался, фильтръ промывался водою и затѣмъ фильтратъ съ промывными водами выпаривался до-суха въ платиновыхъ чашкахъ, остатокъ снова растворялся водою прямо въ чашкахъ и, если растворъ былъ вполнѣ чистый, то онъ переносился въ предварительно прокаленныя и взвѣшенныя платиновыя чашки, тщательно промывая перегнанною водой первыя чашки для избѣжанія потери вещества. Во взвѣшенныхъ чашкахъ изслѣдуемое вещество выпаривалось до суха на водяной банѣ и затѣмъ подвергалось прокаливанію для удаленія аммiачныхъ солей; прокаливаніе какъ и всегда сопровождалось обычными предосторожностями и доводилось только до темно-краснаго каленія. Затѣмъ чашки снимались съ огня и остужались въ эксикаторѣ, а по охлажденіи,—взвѣшивались; по разности вѣса чашекъ съ веществомъ и безъ вещества судилъ о количествѣ въ данной чашкѣ хлористыхъ щелочей.

Для опредѣленія калія я поступалъ такъ: растворялъ общее количество хлористыхъ щелочей въ платиновыхъ чашкахъ и растворъ переносилъ въ фарфоровыя чашки, куда и подливалъ тройное количество противъ щелочей хлористой платины. (Растворъ хлористой платины я употреблялъ 0,2% и онъ у меня былъ приготовленъ заранѣе). Для полноты реакціи фарфоровыя

чашки съ означенною выше смѣсью ставились на водяную баню, гдѣ содержимое чашекъ и выпаривалось до густоты сиропа, затѣмъ прибавлялъ въ нихъ немного 80% спирта и оставлялъ, закрывши чашки часовыми стеклышками, отстаиваться въ теченіе 12 часовъ на лабораторномъ столѣ. Послѣ этого содержимое чашекъ фильтровалъ чрезъ Фрезеніусскій обеззоленный фильтръ, осадокъ на фильтрѣ промывалъ 80% спиртомъ. (Спиртъ всегда употреблялся означенной крѣпости, такъ какъ при употребленіи болѣе крѣпкаго спирта, по замѣчанію Salkowsk'аго, легко можетъ остататься нерастворенною и часть двойной натронной соли). Осадокъ съ фильтрами переносился во взвѣшенные, фарфоровые тигли, въ которыхъ и сжигался, для чего тигли сначала держалъ на маломъ огнѣ, чтобы не произошло воспламененія фильтра и траты, такимъ образомъ, изслѣдуемаго вещества, а потомъ, когда фильтры обуглятся и когда уже прекратится выдѣленіе газовъ,—то и на болѣе сильномъ. По сжиганіи фильтра, тигли снималъ съ огня, остужалъ и прибавлялъ двойное количество противъ осадка прямо въ тигли щавелевой кислоты для разрушенія соединенія калія съ платиной и полученія калія въ видѣ KCl. (Реакція при этомъ происходитъ слѣдующая: $K_2PtCl_6 = 2KCl + Pt + Cl_4$). Эту смѣсь снова подвергалъ дѣйствію жара и прокаливалъ; послѣ прокаливанія тигли остужалъ, остатокъ въ нихъ растворялъ водою и производилъ затѣмъ фильтрованіе раствора чрезъ фильтръ Фрезеніуса съ многократною обмывкой тигля и фильтра водою для полнаго удаленія KCl. Послѣ этого фильтръ съ осадкомъ снова вкладывалъ, аккуратно свернувши, въ прежній тигель и снова производилъ съ обычными предосторожностями сжиганіе фильтра и прокаливаніе. Когда прокаливаніе было окончено, переносилъ тигли для охлажденія въ эксикаторъ и затѣмъ уже ихъ взвѣшивалъ. По

привѣсу тигля отъ Pt вычислялъ по извѣстной формулѣ и количество KCl. Зная вѣсъ KCl и, вычитая его изъ извѣстнаго уже вѣса суммы хлористыхъ щелочей въ данной навѣскѣ, получалъ вѣсъ $NaCl_2$, а изъ хлористыхъ соединенiй уже было не трудно перевести на окиси: K_2O и Na_2O.

Опредѣленіе щелочныхъ земель (кальція и магнія) въ мочѣ.

Для количественнаго опредѣленія кальція и магнія въ мочѣ я поступалъ слѣдующимъ образомъ: бралъ 100 куб. снт. профильтрованной мочи, прибавлялъ къ ней углекислый амміакъ до щелочной реакціи, т. е. столько, сколько требовалось, чтобы, по взбалтываніи стеклянной палочкой, былъ слышенъ запахъ амміака, а затѣмъ прибавлялъ уксусной кислоты до уничтоженія амміачнаго запаха и просвѣтленія мути, образовавшейся отъ прибавленія амміака, затѣмъ для полноты осажденія Al, Fe и P_2O_5 подвергалъ эту смѣсь нагрѣванію и потомъ фильтрованію. Къ фильтрату прибавлялъ теплый растворъ щавелево-кислаго аммонія, получался осадокъ щавелево-кислой извести, для полноты осажденія которой фильтратъ оставлялъ отстаиваться въ тепломъ мѣстѣ въ теченіе 12 часовъ, послѣ чего уже приступалъ къ фильтрованію чрезъ обеззоленный фильтръ Фрезеніуса. Д-ръ Атласовъ пользовался для отдѣленія осадка отъ раствора сифономъ по методу Neubauer'а, но я этого метода не держался въ виду возможности потери извести, т. е. увлеченія ея въ растворъ съ струею сифона, хотя съ помощью его дѣло фильтрованія очень ускорялось и облегчалось. Въ фильтратѣ у меня получался магній, а на фильтрѣ кальцій въ видѣ осадка щавелево-кислой извести, который вмѣстѣ съ фильтромъ въ воронкѣ помѣщалъ для высушиванія часа на четыре въ сушильный шкафъ, затѣмъ фильтръ съ осадкомъ вынималъ изъ во-

ронки и, осторожно свернувши его, помѣщалъ въ платиновый, предварительно прокаленный и взвѣшенный, тигель, въ которомъ и сжигалъ его вмѣстѣ съ фильтромъ, остерегаясь воспламененія послѣдняго; когда сжиганіе произвелъ, прибавлялъ къ осадку прямо въ тигли—крѣпкой сѣрной кислоты нѣсколько капель, чтобы разрушить щавелево-кислое соединеніе кальція и получить новое соединеніе въ видѣ сѣрно-кислаго кальція, для чего, по прибавленіи къ осадку H_2SO_4, ставилъ тигли снова на пламя и подвергалъ ихъ прокаливанію, доводя каленіе до ярко-краснаго. (Въ виду того, что при этомъ прокаливаніи выдѣляется очень много удушливыхъ сѣрныхъ паровъ, то я прокаливаніе всегда производилъ въ вытяжномъ шкафу.). Прослѣ прокаливавія, тигли остужалъ въ эксикаторѣ и затѣмъ взвѣшивалъ ихъ; по привѣсу тигля судилъ о количествѣ во взятой порціи мочи сѣрно-кислой извести (Ca_2SO_4), а по ней уже вычислялъ и окись кальціи (CaO).

Магній я опредѣлялъ въ фильтратѣ и промывныхъ водахъ послѣ осажденія въ мочѣ щавелево-кислоіі извести. Сначала прибавлялъ къ фильтрату въ избыткѣ ѣдкій аммiакъ и немного фосфорно-кислаго натра, отъ чего магній начинаетъ скоро осаждаться въ видѣ фосфорно-аммiачной соли магнезіи (NH_4MgPO_4). Для полноты осажденія стаканчики съ анализируемымъ веществомъ оставлялъ отстаиваться на холодѣ въ теченіе 12 часовъ, послѣ чего фосфорно-кислый аммiакъ магнезіи осядалъ бóльшею частью на дно стакана, а частью довольно плотно приставалъ къ стѣнкамъ стакана, почему послѣдующее фильтрованіе и собираніе осадка представляло большія затрудненія; требовалось много терпѣнія, чтобы всѣ частички магнія, приставшія къ стѣнкамъ стакана, смыть аммiакомъ и счистить бородкой пера; безъ механическаго оттиранія отъ стѣнокъ стакана частичекъ магнія перомъ—

олько однимъ обмываніемъ растворомъ амміака не удава-ось ихъ удалить. Фильтрованіе анализируемаго веще-тва производилось чрезъ обеззоленный фильтръ Фрезе-іуса съ многократнымъ промываніемъ осадка растворомъ мміака (1:3); это промываніе продолжалось до тѣхъ оръ, пока фильтратъ не давалъ тотчасъ-же мути отъ рибавленія фосфорно-кислаго натра. Послѣ этого филь-ратъ съ осадкомъ высушивался въ сушильномъ шкафу затѣмъ переносился во взвѣшенный платиновый тигель, ъ которомъ и подвергался сжиганію и прокаливанію съ писанными уже предосторожностями, доводя каленіе до амаго ярко-краснаго. Отъ такого сильнаго прокаливанія осфорно-амміачная соль магнезіи превращается въ пиро-осфорно-кислую магнезію ($Mg_2P_2O_7$). По окончаніи рокаливанія, тигли обычнымъ образомъ охлаждались въ ксикаторѣ и затѣмъ взвѣшивались; по привѣсу тиглей удилъ о количествѣ пирофосфорно-кислой магнезіи въ анной порціи мочи, по которой потомъ и вычислилъ кись магнія (MgO).

Анализъ кала.

Анализъ кала производился по періодамъ, для ана-иза я бралъ грамъ 3—5 высушеннаго, порошкообраз-наго кала изъ банки съ притертой пробкой, въ которой онъ хранился, во взвѣшенную платиновую чашу и под-вергалъ его въ ней обзоливанію. Огонь для этого требо-вался сначала слабый, пока еще не прекратилось вспу-чиваніе кала, а затѣмъ и болѣе сильный, доводя кале-ніе до темно-краснаго. Озоленіе кала происходило легко и скоро, такъ что для ускоренія обзоливанія я не прибавлялъ азотно-амміачной соли; зола получалась въ видѣ тонкаго, пушистаго, темно-сѣраго пепла. Къ той навѣскѣ, гдѣ опредѣлялись щелочи, по обзоливаніи и взвѣшиваніи чашекъ, я прибавлялъ смѣсь хлористаго

барія 1 часть и азотно-кислаго барія—2 части противъ вѣса золы; все это тщательно растиралось агатовымъ пестикомъ въ порошокъ и потомъ въ тѣхъ же платиновыхъ чашкахъ подвергалось прокаливанію сначала на слабомъ огнѣ, а потомъ я доводилъ каленіе до темно-краснаго, остерегаясь вспышекъ. Послѣ прокаливанія сухой остатокъ растворялъ теплою водой, а для болѣе полнаго растворенія еще и подогрѣвалъ на слабомъ огнѣ, затѣмъ, остудивши растворъ, приливалъ въ него немного известковаго молока для удаленія Ba, Mg, Fe, Al, P_2O_5 и SO_3, снова подогрѣвалъ до появленія первыхъ признаковъ закипанія; потомъ, послѣ незначительнаго охлажденія, приступалъ къ фильтрованію въ стаканчики; чашку и фильтръ тщательно промывалъ теплою водой, чтобы окончательно растворить соли калія и натрія. Фильтръ, по стеченіи промывныхъ водъ, снова еще разъ промывалъ теплою водою, въ фильтратѣ у меня теперь получилось, кромѣ солей калія и натрія, еще и кальцій изъ известковаго молока, а также и часть барія, неосажденнаго известковымъ молокомъ. Для осажденія кальція и барія я прибавлялъ къ фильтрату углекислый амміакъ $(NH_4)_2CO_3$; отъ чего сначала въ видѣ молока получалась муть, которая скоро просвѣтлялась; осажденный Ca и Ba падали на дно, для полноты осажденія стаканчики съ анализируемымъ веществомъ ставилъ часа на $1^1/_2$ на водяную баню, а потомъ приступалъ къ фильтрованію въ платиновыя чашки, предварительно убѣдившись въ полнотѣ осажденія Ca и Ba по отсутствію мути отъ прибавленія углекислаго амміака $(NH_4)_2CO_3$; послѣ этого чашки съ фильтратомъ ставилъ на водяную баню для выпариванія фильтрата досуха, затѣмъ прибавлялъ въ чашки нѣсколько капель соляной кислоты, чтобы реакція вещества была кислая и переносилъ ихъ на огонь, гдѣ и производилъ прокаливаніе, доводя каленіе до темно-

краснаго; потомъ чашки остужались, остатокъ въ нихъ растворялся водою, къ раствору прибавлялъ вдвое большее количество щавелево-кислаго амміака и нѣсколько капель ѣдкаго амміака; для полноты осажденія эту смѣсь еще разъ нагрѣвалъ и затѣмъ приступалъ уже къ фильтрованію во взвѣшенныя платиновыя чашки. Въ остальномъ манипуляціи анализа тѣже, какъ и при опредѣленіи щелочей въ мочѣ.

Опредѣленіе кальція и магнія кала.

Къ навѣскѣ, гдѣ опредѣляли известь и магнезію, послѣ обзаливанія, прибавлялъ вчетверо большее противъ золы количество смѣси, состоящей изъ бертолетовой соли $KClO_3$ и поташа K_2CO_3; все это растиралъ агатовымъ пестикомъ въ порошокъ, разводилъ водою въ платиновыхъ чашкахъ, подогрѣвалъ немного и потомъ фильтровалъ, но предварительно разрушалъ имѣющіяся въ осадкѣ соли кальція и магнія соляною кислотой, переводя ихъ въ хлористыя растворимыя соединенія ($CaCl_2$, $MgCl_2$). Соляная кислота жадно соединяется съ кальціемъ и магніемъ, реакція идетъ бурно, поэтому, чтобы не тратить анализируемаго вещества при приливаніи соляной кислоты, я чашку съ веществомъ закрывалъ воронкой, обращенной кверху отломленною шейкой, въ которую вставлялъ меньшую воронку и чрезъ нее уже вливалъ по каплямъ соляную кислоту. Въ фильтратѣ будетъ Ca, Mg, Fe и Al; для осажденія Fe и Al прибавлялъ къ фильтрату ѣдкій амміакъ до щелочной реакціи, затѣмъ уксусную кислоту до просвѣтленія мути, образовавшейся отъ амміака, и полученія кислой реакціи; исчезнувшая муть снова появлялась при подогрѣваніи раствора въ видѣ небольшихъ желтоватыхъ хлопьевъ — это осадокъ $Fe_2(PO_4)_3$ и $Al_2(PO_4)_3$, который потомъ тщательно отфильтровывался. Къ фильтрату прибавлялъ

щавелево-кислый аммоній, чѣмъ и осаждалъ кальцій въ видѣ щавелево-кислаго кальція. Остальныя манипуляціи тѣже, что и при анализѣ мочи.

Магній осаждался изъ фильтрата—послѣ отфильтрованія кальція—амміакомъ и фосфорно-кислымъ натромъ въ видѣ фосфорно-кислой-амміакъ-магнезіи. Собираніе магнія здѣсь было болѣе затруднительно, приходилось прибѣгать не только къ бородкѣ пера для оттиранія приставшихъ частичекъ магнезіи отъ стѣнокъ стакана, но даже къ платиновому шпаделю; такое трудное собираніе магнезіи отнимало у меня не мало времени. Въ остальномъ манипуляціи тѣже, что и при анализѣ мочи.

По описаннымъ уже способамъ я производилъ анализъ хлѣба, мяса, бульона, черники и чая. Упомяну только здѣсь о замѣчавшейся разницѣ при обзаливаніи означенныхъ веществъ; какъ я уже говорилъ, что обзаливаніе кала совершалось легко и скоро, напротивъ—мяса чрезвычайно медленно и трудно; для ускоренія обзаливанія приходилось прибавлять азотно-кислый аммоній. Сравнительно легче озолялись остальныя вещества, но приходилось для ускоренія озоленія также прибавлять азотно-кислый аммоній. Анализъ чая производился такъ: бралъ я 25 граммъ чая, заваривалъ его литромъ дестиллированной воды, затѣмъ вытяжку сливалъ, выпаривалъ и въ дальнѣйшемъ поступалъ такъ, какъ это говорилось при анализѣ мочи. Изъ неоднократнаго вычисленія мы убѣдились, что заваривъ 15 грм. сухаго чая, мы получали 9000 к. с. чаю той крѣпости, какой испытуемые пили. Зная количество выпиваемаго чая, легко вычислить и количество вводимыхъ съ нимъ ежедневно калія, натрія, кальція и магнія. Такъ какъ испытуемые заваривали чай не дестиллированной водой, а невской, а также еще и прямо пили невскую воду по временамъ, то я къ количеству вводимыхъ солей съ чаемъ прибав-

лялъ еще и количество солей вводимыхъ съ невскою водой, придерживаясь анализа невской воды Драгендорфа, изъ котораго видно, что въ 100000 к. с. воды содержалось кали 0,9553, натра 2,0998, извести 9,1392, магнезіи 4,38 грм.

Описавши свои анализы, перехожу къ частному разсмотрѣнію полученныхъ результатовъ своихъ наблюденій и привожу здѣсь таблицу *A.* (см. на оборотѣ).

Прежде разсмотрѣнія этой таблицы считаю нужнымъ здѣсь упомянуть о томъ: что я понимаю подъ словами: „усвоеніе" вещества и „обмѣнъ". Подъ усвоеніемъ вещества я разумѣю все введенное количество вещества въ организмъ за вычетомъ выведеннаго каломъ; подъ обмѣномъ отношеніе вещества выведеннаго мочею къ усвоенному.

Кромѣ того здѣсь-же считаю умѣстнымъ упомянуть еще и о томъ, что наши испытуемые принимали пищу въ теченіе опытовъ не въ одинаковомъ количествѣ ежедневно, а каждый ѣлъ и пилъ сколько хотѣлъ; пища, по отношенію къ анализируемымъ нами солямъ, была въ разные дни закупки не вполнѣ одинакова; да вдобавокъ еще въ первомъ періодѣ наблюдаемые употребляли въ пищу бульонъ, богатый минеральными солями—преимущественно каліиными, а въ послѣдующіе періоды его не было, почему и получилась разница въ цыфрахъ введенія въ организмъ той или другой изъ анализируемыхъ солей въ разные періоды, но съ этимъ по необходимости приходится мириться.

Т А

Усвоеніе и обмѣнъ калія, н

Опытъ	Періодъ	Калій.						Н а т		
		Введено.	Выведено.		Усвоено	% усвоенія	Обмѣнъ.	Введено.	Выведено.	
			Мочей	Каломъ					Мочей	Каломъ
И—овъ	I покоя	19,6282	13,9805	4,0576	15,5706	78,8	89,8	38,8521	35,7764	0,8643
	II раб.	13,3569	11,1085	2,3316	11,0253	82,5	100,7	43,4532	38,3537	0,4998
	III пок.	9,2903	8,4970	2,1348	7,1555	77,0	118,7	35,3692	33,5253	0,6328
С—въ.	I покоя	17,8829	12,9865	3,9568	13,9261	77,8	93,2	41,0257	38,0244	0,7388
	II раб.	12,0653	9,7097	2,4302	9,6351	79,9	100,7	37,9723	33,2446	0,1957
	III пок.	11,9631	10,1938	2,4457	9,5174	79,5	107,1	44,4514	42.6748	0,4511
Я—ій	I покоя	17,8858	13,4230	3,5842	14,3816	79,9	93,3	36,1867	34,9462	1,1474
	II раб.	10,5662	8,6534	1,9128	8,6534	81,9	100,0	39,2295	35,4604	0,2802
	III пок.	9,5323	8,6308	2,0340	7,4983	78,6	115,0	39,7739	37,2881	0,3639
З—въ.	I покоя	21,7809	15,8522	4,8624	16,9185	77,6	93,7	57,8769	55,0084	0,8267
	II раб.	13,8109	11,5316	2,8799	10,9310	79,1	105.4	45,4095	40,2222	0,3033
	III пок.	11,6947	9,0218	2,9266	8,7681	74,9	102,9	36,8539	33,6250	0,3328

А Д.

ія и магнія по періодамъ.

	КАЛЬЦІЙ.						МАГНІЙ.					
	Введено.	Выведено.		Усвоено	% усвоенія	Обмѣнъ	Введено.	Выведено.		Усвоено	% усвоенія	Обмѣнъ
		Мочей	Ка-ломъ					Мочей	Ка-ломъ			
.2	4,2352	1,5421	2,0034	2,2318	52,6	69	4,4307	1,6022	2,3733	2,0574	46,4	77,8
11	3,3193	1,3476	1,3900	1,9293	58,1	69,8	2,9599	1,4662	1,2888	1,6711	56,4	87,7
	2,4549	0,8940	1,2682	1,1867	48,3	75,3	2,0348	1,1662	1,0408	0,9940	48,8	117,3
.3	4,6221	1,3284	2,4401	2,1820	47,2	60,8	4,4636	1,1309	3,2923	1,1713	26,2	96,5
.0	3,1334	1,0750	1,4844	1,6490	52,6	65,2	2,7841	1,1165	1,2884	1,4957	53,7	74,6
,0	3,5221	1,4545	1.7677	1,7544	49,8	82,9	2,4387	1,0379	1,1848	1,2539	51,4	82,8
,7	3,9118	1,4234	1,9054	2,0064	50,1	70,9	4,2301	1,1958	3,0152	1,2149	28,7	98,4
,0	2,8274	1,0842	1,2300	1,5974	56,4	67,8	2,4393	0,9667	1,3344	1,1049	45,2	87,4
,6	2,9383	0,9310	1,7522	1,1861	40,3	78,4	1,9974	1,1885	1,1029	0,8945	44,8	131.7
,4	4.9610	1,3687	2,7498	2,2112	44,5	61,8	5,2505	1,4267	3,6544	1,5961	30,3	89,3
,2	3,1320	1,4224	1,3718	2,0602	60	69	2,9970	1,5716	1,3516	1,6454	54,5	95,5
,0	3,3083	1,5372	1,9041	1,4042	42,4	109,4	1,9369	1,0805	0,9014	1,0355	53,4	104,3

ЩЕЛОЧИ.

Калій.

При изложеніи результатовъ своихъ анализовъ я позволю себѣ сказать нѣсколько словъ и о физіологическомъ значеніи каждой изъ анализируемыхъ солей. Калійныя соли находятся въ тканяхъ и жидкостяхъ организма въ видѣ хлористыхъ, углекислыхъ, фосфорно-кислыхъ и сѣрно-кислыхъ соединеній, но изъ нихъ преобладающею въ организмѣ является фосфорно-кислая соль калія. Кровяные шарики преимущественно содержать фосфорно-кислый калій, тогда какъ въ сывороткѣ превалируетъ фосфорно-кислый натръ. Отсутствіе доставки организму калійныхъ солей ведетъ къ гибели его (Forster, Kemmerich). Излишекъ скопившихся калійныхъ солей въ организмѣ противъ извѣстнаго maximum'а является для него ядомъ по изслѣдованіямъ: Cl. Bernard'a, Traube, Ranke, Подкопаева и др.; впрыскиваніе въ кровь какой-либо калійной соли и особенно KCl вызываетъ параличъ сердца.

Организмъ калійныя соли получаетъ съ пищей, а выдѣляетъ мочей и каломъ, но преимущественно мочей. Salkowsky, анализируя у себя самаго въ теченіе пяти дней мочу и калъ на содержаніе солей калія, далъ слѣдующія цифры:

1-й день	въ мочѣ	3,442
	въ калѣ	0,255
2-й день	въ мочѣ	2,929
	въ калѣ	0,316
3-й день	въ мочѣ	2,282
	въ калѣ	0,190
4-й день	въ мочѣ	2,298
	въ калѣ	0,287
5-й день	въ мочѣ	2,626
	въ калѣ	0,314

Dehn опредѣляетъ суточное количество K_2O въ 2,9 грм.

Распредѣленіе калійныхъ солей въ мочѣ и калѣ у нашихъ наблюдаемыхъ въ первомъ періодѣ было слѣдующее:

У И—ва	средн. суточн. колич.	въ мочѣ	2,7561
		„ калѣ	0,8115
У С—ва		„ мочѣ	2,5973
		„ калѣ	0,7913
У Я—го		„ мочѣ	2,6846
		„ калѣ	0,7008
У З—ва		„ мочѣ	3,9725
		„ калѣ	0,9725

Какъ видно изъ этой таблицы, наши цифры довольно близки къ опредѣленіямъ Salkowsk'аго и Dehn'а и вполнѣ согласуются съ ихъ взглядомъ на распредѣленіе калія въ мочѣ и калѣ.

Что касается вліянія мышечной работы на усвоеніе и обмѣнъ калія, то это видно изъ слѣдующей таблицы: (подробности см. стр. 28 и 29).

	Усвоеніе K_2O			Обмѣнъ K_2O		
	I	II	III	I	II	III
И—въ	78,8	82,5	77,0	89,8	100,7	118,7
С—въ	77,8	79,9	79,5	93,2	100,7	107,1
Я—ій	79,9	81,9	78,6	93,3	100,0	115,0
З—въ	77,6	79,1	74,9	93,7	105,4	102,9

Во второмъ періодѣ, подъ вліяніемъ мышечной работы, усвоеніе повысилось во всѣхъ четырехъ случаяхъ: minimum на 1,5%, maximum на 3,7, средн. на 2,7%; въ третьемъ періодѣ усвоеніе въ трехъ случаяхъ понизилось: minimum на 1,3%, maximum на 1,8%, средн. 1,6% и въ одномъ случаѣ усвоеніе повысилось на 1,7.

Обмѣнъ калія во второмъ періодѣ повысился во всѣхъ четырехъ случаяхъ: minimum на 6,7%, maximum на 11,7, средн. на 9,2; въ третьемъ періодѣ обмѣнъ калія еще болѣе повысился: minimum на 9,2%, maximum на 28,9%, въ средн. на 18,4%.

Сопоставляя свои наблюденія съ другими работами по минеральному обмѣну при различныхъ условіяхъ, находимъ: 1) при лихорадкѣ—усвоеніе калія ухудшается, а обмѣнъ повышается (Граматчиковъ); 2) подъ вліяніемъ

наперстянки увеличивается выдѣленіе калія мочей и обмѣнъ его; введеніе калійной соли (KNO_3) въ организмъ увеличиваетъ содержаніе ея въ мочѣ и калѣ; калійный обмѣнъ, подъ вліяніемъ введенія этой соли, чаще понижается, но за то замѣтно увеличивается въ первые дни послѣ прекращенія употребленія этой соли (Атласовъ); 3) подъ вліяніемъ русской бани усвояемость калія ухудшается, а обмѣнъ повышается (Груздевъ).

Натрій.

Натронныя соли находятся во всѣхъ жидкостяхъ и тканяхъ организма въ видѣ тѣхъ же соединеній, какъ и калій. Болѣе видное мѣсто въ животномъ организмѣ изъ всѣхъ солей натра занимаетъ—хлористый натръ; значительное количество его содержится въ слюнѣ, желудочномъ сокѣ, лимфѣ, крови и др. Въ крови хлористый натръ находится только въ плазмѣ, а въ кровяныхъ тѣльцахъ его почти нѣтъ. По Венске поваренная соль возбуждаетъ отдѣленіе желудочнаго сока и сама служитъ источникомъ соляной кислоты этого сока. Въ кишечникѣ поваренная соль регулируетъ процессы диффузіи между кровью и кишечнымъ содержимымъ, способствуетъ рефлекторнымъ образомъ отдѣленію желчи и за тѣмъ переходитъ въ млечный сокъ и кровь. Въ послѣдней она всегда находится въ извѣстномъ % отношеніи, изъ крови поваренная соль трудно вытѣсняется; даже при полномъ голоданіи, когда въ мочѣ совсѣмъ уже не выдѣляется хлора, тѣмъ не менѣе содержаніе $NaCl$ въ крови остается почти не измѣненнымъ. Поваренная соль для жизни крови имѣетъ важное значеніе; она предотвращаетъ раствореніе кровяныхъ тѣлецъ и вліяетъ на процессы диффузіи между кровяными тѣльцами и сывороткою, количество воды въ крови также зависитъ отъ содержанія въ ней поваренной соли. Кромѣ того, поварен-

ная соль вліяетъ и на распаденіе бѣлковъ вслѣдствіе усиленія диффузіи между кровью и тканями (Voit и Bенеке).

Натронныя соли организмъ получаетъ съ пищею и питьемъ; народы, питающіеся растительною пищей, потребляютъ этихъ солей въ большемъ количествѣ, чѣмъ тѣ, которые питаются животною пищей. Это объясняется тѣмъ, что въ растительной пищѣ въ большомъ количествѣ находятся калійныя соли, которыя вытѣсняютъ до нѣкоторой степени изъ организма натронныя соли (Бунге, Шенкъ). Для большей наглядности представляю здѣсь таблицу нѣкоторыхъ пищевыхъ веществъ, въ которой обозначено сколько на 1 эквивалентъ натра приходится эквивалентовъ калія и хлора. [1])

	K	Cl		K	Cl
Бѣлокъ куринаго яйца	0,65	0,80	Бѣлая капуста	4,81	1,21
Желтокъ „ „	1,04	0,28	Пшеница	9,63	0,15
Коровье молоко	1,67	1,29	Рожь	12,18	0,31
Болотныя травы	2,36	0,70	Картофель	15,16	1,04
Гречиха	2,48	0,19	Бобы	20,87	1,02
Говядина	3,38	0,77	Горохъ	28,64	1,40

Если мы сравнимъ пищевыя средства по содержанію въ нихъ калія и натрія, то увидимъ, что въ пищѣ рабочаго, деревенскаго жителя, питающагося главнымъ образомъ хлѣбомъ, картофелемъ и горохомъ, калійныя соли преобладаютъ предъ натронными, вотъ почему можетъ быть рабочій и любитъ крѣпко посолить свою пищу и любитъ вообще все солененькое.

Выдѣляются изъ организма натронныя соли преимущественно мочею и сравнительно незначительное количество ихъ выдѣляется каломъ и потомъ, а также ротовою и носовою слизью. У Salkowsk'аго выдѣленіе натра мочею было въ теченіе пяти дней слѣдующее:

[1]) Цитир. по диссерт. С. С. Груздева.

1-й день	въ мочѣ 5,692		3-й день	въ мочѣ 4,633
	„ калѣ 0,068			„ калѣ 0,0073
2-й день	„ мочѣ 4,385		4-й день	„ мочѣ 4,287
	„ калѣ 0,092			„ калѣ 0,150
		5-й день	въ мочѣ 4,208	
			„ калѣ 0,226	

Въ нашихъ опытахъ получились слѣдующія цифры за первый періодъ выдѣленій Na_2O въ мочѣ и калѣ:

И—въ средн. суточн. выдѣл.			въ мочѣ	7,1553
			въ калѣ	0,1728
С—въ	„	„	въ мочѣ	7,6149
			въ калѣ	0,1477
Я—ій	„	„	въ мочѣ	6,9892
			въ калѣ	0,2950
З—въ	„	„	въ мочѣ	11,0017
			въ калѣ	0,1653

Въ нашихъ случаяхъ выдѣленія хотя содержали и бо́льшее количество натронныхъ солей, чѣмъ это наблюдалось у Salkovsk'аго, что можетъ быть объясняется и бо́льшимъ введеніемъ въ нашихъ случаяхъ солей съ пищею, но тѣмъ не менѣе отношенія выдѣленія натра мочей и каломъ остаются въ нашихъ случаяхъ почти тѣже, что и у Salkovsk'аго. Чѣмъ мы больше будемъ вводить натронныхъ солей съ пищей въ организмъ, тѣмъ онѣ и въ большемъ количествѣ будутъ выбрасываться мочею (Бухгеймъ). Поваренная соль, вспрыснутая въ кровь собаки, быстро выбрасывалась мочею.

Вліяніе мышечной работы на усвоеніе и обмѣнъ натрія видно изъ слѣдующей таблицы (подробности см. стр. 28 и 29.).

	Усвоеніе Na_2O			Обмѣнъ Na_2O		
	I пер.	II пер.	III пер.	I пер.	II пер.	III пе́р.
И—въ	97,7	98,8	98,2	94,2	89,1	97,0
С—въ	98,2	99,4	98,9	94,3	88,0	94,0
Я—ій	96,8	99,2	99,0	99,7	91,0	94,6
З—въ	98,5	99,3	99,0	96,4	89,2	92,0

Въ второмъ періодѣ усвоеніе натрія во всѣхъ четырехъ случаяхъ повысилось: minimum на 0,8%, maximum на 2,4%, средн. на 1,4%. Въ третьемъ періодѣ усвоеніе оставалось также повышеннымъ: minimum на 0,5%, maximum на 2,2%, средн. на 1,0.

Обмѣнъ натрія во второмъ періодѣ во всѣхъ четырехъ случаяхъ понизился: minimum на 6,3%, maximum на 8,7%, средн. на 6,8%. Въ третьемъ періодѣ въ трехъ случаяхъ обмѣнъ натра былъ пониженъ: minimum на 0,3%, maximum на 5,1%, средн. на 3,3%, а въ одномъ случаѣ былъ повышенъ на 2,8%.

Относительно обмѣна натра при другихъ условіяхъ намъ извѣстно, что обмѣнъ его при лихорадкѣ повышается и съ maximum'омъ лихорадочной t-ры совпадаетъ пониженное выдѣленіе натрія (Граматчиковъ).

Подъ вліяніемъ наперстянки и калийной селитры выдѣленіе натра мочею и обмѣнъ его въ организмѣ увеличивается. Всасываніе натра подъ вліяніемъ наперстянки ухудшается всегда, а подъ вліяніемъ селитры не всегда (Атласовъ).

Подъ вліяніемъ бани усвояемость натра повышается, обмѣнъ понижается (Груздевъ.)

Щелочныя земли (кальцій и магній).

Кальцій и магній также представляютъ необходимую составную часть организма, встрѣчаются эти металлы всегда совмѣстно во всѣхъ тканяхъ и сокахъ, хотя иногда въ крайне незначительныхъ количествахъ, при чемъ въ большинствѣ тканей преобладаетъ по количеству известь, только въ мышцахъ и glandula tymus находится ея меньше сравнительно съ магніемъ. Встрѣчаются эти металлы въ организмѣ въ видѣ углекислыхъ и фосфорно-

кислыхъ соединеній; самое большее количество ихъ— преимущественно фосфорно-кислая известь — находится въ костяхъ. Въ организмѣ собаки вѣсомъ 3,8 кило, по Гейссу, находится 126,7 грм. извести и 3,1 грм. магнезіи, изъ этого количества содержится въ костяхъ 126,2 грм.=99,5% извести и 2,2 грм,=71% магнезіи. Такъ какъ 83% всей золы организма приходится на кости, то фосфаты щелочныхъ земель составляютъ самую большую часть минеральныхъ составныхъ частей. Известь въ твердомъ состояніи еще находится въ волосахъ и ногтяхъ, но, кромѣ того, она находится въ минимальномъ количествѣ и въ жидкостяхъ въ растворенномъ видѣ. Фосфорно-кислая известь сама по себѣ не растворима, но, благодаря соединенію ея съ бѣлками, въ присутствіи угольной кислоты и другихъ органическихъ кислотъ, а также въ присутствіи хлористаго натра--переходитъ въ растворъ.

Организмъ получаетъ соли щелочныхъ земель изъ пищи и питья, ростущіе организмы для образованія и роста своего скелета требуютъ больше солей щелочныхъ земель, чѣмъ организмъ уже законченный, которому нужно только сохранять имѣющееся содержаніе солей въ его тканяхъ. По Valentin'у новообразованныя кости богаты углекислою известью, которая впослѣдствіи переходитъ въ фосфорно-кислую. При недостаткѣ въ пищѣ и питьѣ щелочныхъ земель, что возможно только произвести искуственно, такъ какъ въ дѣйствительности съ пищей и питьемъ доставляется организму вполнѣ достаточное количество этихъ солей, организмъ начинаетъ выдѣлять изъ себя эти соли, но при этомъ кости менѣе всего теряютъ ихъ, на что указываютъ опыты Weiske, Forster'a и др.

Соли щелочныхъ земель выдѣляются главнымъ обра-

зомъ каломъ и мочею, относительно распредѣленіе этихъ солей въ мочѣ и калѣ имѣются слѣдующія данныя:

		по Forster'у	Fleitmann'у	Bertram'y
Въ мочѣ	CaO	17,8	28,7	43,3
	MgO	38,9	46,5	36,8
Въ калѣ	CaO	82,2	71,3	60,4
	MgO	61,1	53,5	58,6

Въ нашихъ опытахъ, въ первомъ періодѣ, выдѣленія кальція и магнія могутъ быть обозначены слѣдующими цифрами:

		CaO	MgO
И—въ Средн. суточн. колич.	въ мочѣ	0,3084	0,3204
	въ калѣ	0,4007	0,4766
С—въ " " "	въ мочѣ	0,2657	0,2261
	въ калѣ	0,4488	0,6584
Я—ій " " "	въ мочѣ	0,2847	0,2391
	въ калѣ	0,3811	0,6030
З—въ " " "	въ мочѣ	0,2737	0,2853
	въ калѣ	0,5499	0,7309

Какъ видно изъ этой таблицы и въ нашихъ опытахъ выдѣленіе щелочныхъ земелъ было значительно больше каломъ чѣмъ мочею и сравнительно отношенія выдѣленій каломъ и мочей получились почти тѣже, что и у Bertram'a.

Какое вліяніе оказала мышечная работа на усвоеніе и обмѣнъ кальція и магнія видно изъ слѣдующей таблицы (Подробности см. на стр. 28 и 29):

	Усвоеніе CaO.			Обмѣнъ CaO.		
	I пер.	II пер.	III пер.	I пер.	II пер.	III пер.
И—въ.	52,6	58,1	48,3	69,0	69,8	75,3
С—въ.	47,2	52,6	49,8	60,8	65,2	82,9
Я—ій.	50,1	56,4	40,3	70,9	67,8	78,4
З—въ.	44,5	60,0	42,4	61,8	69,0	109,4

	Усвоеніе MgO.			Обмѣнъ MgO.		
	I пер.	II пер.	III пер.	I пер.	II пер.	III пер.
И—въ.	46,4	56,4	48,8	77,8	87,7	117,3
С—въ,	26,2	53,7	51,4	96,5	74,6	82,8
Я—ій.	28,7	45,2	44,8	98,4	87,4	131,7
З—въ.	30,3	54,5	53,4	89,3	95,5	104,3

Разсматривая эту таблицу, находимъ, что усвоеніе извести во второмъ періодѣ было повышено: minimum на 5,4%, maximum на 15,5%, средн. на 8,2%. Въ третьемъ періодѣ усвоеніе извести въ трехъ случаяхъ понизилось: minimum на 2,5%, maximum на 9,8; средн. на 5,5%; а въ одномъ—повысилось на 2,6%.

Обмѣнъ извести во второмъ періодѣ въ трехъ случаяхъ повысился: minimum на 0,8%, maximum на 7,2, средн. на 4,%, а въ одномъ—понизился на 3,1%. Въ третьемъ періодѣ во всѣхъ четырехъ случаяхъ получилось повышеніе обмѣна: minimum на 6,3%, maximum на 47,6, средн. на 20,9%.

Усвоеніе магнія подъ вліяніемъ мышечной работы—во второмъ періодѣ—во всѣхъ четырехъ случаяхъ повысилось: minimum на 10%, maximum на 27,5%, средн. на 19,5%. Въ третьемъ періодѣ усвоеніе магнія продолжало быть повышеннымъ во всѣхъ четырехъ случаяхъ: minimum на 2,4%, maximum на 25,2%, средн. на 16,2%.

Обмѣнъ магнія во второмъ періодѣ въ двухъ случаяхъ былъ повышенъ: въ среднемъ на 8% и въ двухъ пониженъ, въ среднемъ на 16,4%. Въ третьемъ періодѣ обмѣнъ магнія въ трехъ случаяхъ повысился: minimum на 15%, maximum на 39,5, средн. на 29,3, а въ одномъ—понизился на 13,7%,

Такъ какъ въ проведенныхъ мною опытахъ получились крайне разнорѣчивыя цифры относительно вліянія мышечной работы на обмѣнъ кальція и магнія, то я и отказываюсь сдѣлать какой-либо опредѣленный выводъ на этотъ предметъ. Другіе авторы, работавшіе по минеральному обмѣну, при иныхъ условіяхъ, чѣмъ я, также не пришли къ вполнѣ положительнымъ выводамъ относительно обмѣна щелочныхъ земель. Д-ръ Атласовъ въ своихъ выводахъ говоритъ: „известь и магнезія мало

поддаются вліянію того и другаго средства,—нѣтъ ни одного достаточно убѣдительнаго опыта, который бы позволилъ намъ высказаться въ этомъ отношеніи съ полной опредѣленностью". Затѣмъ онъ далѣе говоритъ: „Подъ вліяніемъ наперстянки всасываніе извести повидимому нѣсколько понижается, а выдѣленіе ея мочей и обмѣнъ въ организмѣ скорѣе увеличивается;—при селитрѣ также замѣчается пониженіе всасыванія извести, хотя менѣе постоянное, обмѣнъ же кальція и выдѣленія его мочей при селитрѣ напротивъ уменьшаются". Относительно магнія онъ дѣлаетъ такой выводъ: „Выведеніе мочей магнія и его обмѣнъ нѣсколько понижаются подъ вліяніемъ наперстянки; и наоборотъ скорѣе увеличиваются, чѣмъ уменьшаются выведеніе мочей магнія и его обмѣнъ въ организмѣ подъ вліяніемъ калійной селитры.

Д-ръ С. С. Груздевъ нашелъ, подъ вліяніемъ бани изъ семи случаевъ въ шести —пониженіе обмѣна кальція и магнія и въ одномъ—повышеніе, изъ которыхъ тѣмъ не менѣе отказывается сдѣлать какой-либо опредѣленный выводъ объ обмѣнѣ этихъ металловъ и высказываетъ даже сомнѣніе въ возможности вычисленія его, „вслѣдствіе того, говоритъ онъ, что эти металлы выдѣляются изъ соковъ организма не исключительно въ мочу, а и прямо въ кишечный каналъ (Voit)."

Д-ръ Граматчиковъ—при лихорадкѣ—наблюдалъ повышеніе обмѣна кальція и магнія.

При относительномъ сухоядѣніи—д-ръ Манойковъ наблюдалъ изъ шести опытовъ въ четырехъ—повышеніе обмѣна кальція и магнія, а въ двухъ—пониженіе.

На основаніи всего вышеизложеннаго я позволю себѣ сдѣлать изъ своихъ наблюденій слѣдующіе выводы:

При умѣренной мышечной работѣ:

1) Усвоеніе калія, натрія, кальція и магнія повышается.

2) Обмѣнъ калія повышается.

3) Обмѣнъ натрія понижается.

4) На обмѣнъ кальція и магнія мышечная работа опредѣленнаго вліянія не оказываетъ.

Затѣмъ приведу результаты работы д-ра Шиманскаго, изучавшаго вліяніе мышечной работы на обмѣнъ хлора. фосфора, сѣру и водообмѣнъ.

1) Усвоеніе хлора, фосфора и сѣры увеличивается.

2) Обмѣнъ фосфора и сѣры повышается.

3) Обмѣнъ хлора во время мышечной работы понижается, а впослѣдствіи сильно повышается.

4) Усвоеніе и обмѣнъ воды повышается, при чемъ процентное отношеніе мочевой воды къ усвоенной понижается, а кожно-легочныхъ потерь повышается.

Въ заключеніе считаю долгомъ выразить свою сердечную благодарность д-ру С. А. Шиманскому за дружескія, товарищескія отношенія при нашей совмѣстной работѣ.

Литература.

Атласовъ.—Вліяніе наперстянки и калійной селитры на выдѣленіе, усвоеніе и обмѣнъ щелочей и щелочныхъ земель. Диссертація 1890 г.

Аргутинскій.—Цитир. по рефер. изъ „Врача" 1890 г. № 51.

Bauer.—О питаніи больныхъ и о діэтетическихъ способахъ леченія. Руководство къ общ. терапіи Ziemssen'a, T. I, ч. 1-я.

Beneke.—Основы патологіи общаго обмѣна веществъ. Русск. перев. 1876 г. Цитир. по диссерт. Груздева.

Bunge.—Учебникъ физіологической и патологической химіи, рус. перев. 1888 г.

Бурлаковъ.—О вліяніи мышечной работы на усвоеніе и обмѣнъ азотистыхъ веществъ. „Врачъ" 1888 г. №№ 3 и 4.

Bertram.—Цитир. по Фойту.

Bischof und Voit.—Die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers. 1860 г.—Цитир. по Фойту.

Weiske.—Zeitschr. f. Biologie. Bd. VII.

Ворошиловъ.—Архив. Клиники С. П. Боткина. Т. IV.

Wolf, Funke, Kreuzhage und Kellner. Цитир. по Фойту.

Valentin.—Цитир. по Фойту.

Граматчиковъ.—О вліяніи лихорадки на минеральный обмѣнъ у людей. Диссертація 1890 г.

Груздевъ, С.—Минеральный обмѣнъ при русской банѣ. Диссертація. 1890 г.

Geiss.—Zeitschr. f. Biol. XII. Цитир. по Фойту.

Hoffmann.—Цитир. по Пашутину.

Dehn.—Archiv für die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Bd. XIII. 1876 г. Цитир. по диссерт. Атласова.

Драгендорфъ.—Изслѣдованіе водъ С.-Петербургскихъ каналовъ. Архив. Судеб. медиц. и обществ. гигіены. 1865 г. Цитир. по диссерт. Шидловскаго.

Engelmann.—Arch. f. Anatom. und Physiol. 1871. Цит. по Фойту.

Eyland.—Цитир. по Пашутину.

Frey.—Цитир. по Пашутину.

Задлеръ.—О кровообращеніи въ покоющейся, сокращенной и утомленной мышцѣ. Диссерт. Харьковъ 1875 г.

Засѣцкій.—О вліяніи мышечныхъ движеній на обмѣнъ азотистыхъ веществъ. „Врачъ“ 1885 г. №№ 51 и 52.

Зальковскій и Лейбе.—Ученіе о мочѣ. Руководство. Перев. Щербакова. 1885 г.

Кошлаковъ.—Анализъ мочи. Руководство. 1887 г.

Крутецкій.—Вліяніе постной и скоромной пищи на обмѣнъ азота, фосфора и сѣры. Диссертація. 1886 г.

Kemmerich и Kurtz.—Цитир. по Пашутину.

Левинъ.—Наблюденія надъ фосфорнымъ обмѣномъ у чахоточныхъ. „Врачъ“ 1888 г. № 44.

Левинъ.—Къ вопросу о фосфорномъ обмѣнѣ при сахарномъ мочеизнуреніи. „Врачъ“ 1888 г. №№ 33, 35 и 36.

Лебедевъ.—Къ вопросу о минеральномъ голоданіи. Диссертація 1887 г.

Лунинъ.—Цитир. по Граматчикову.

Lavoisier.—Mem. de l'acad. des sciences. 1789 г. Цитир. по Фойту.

Liebig.—Die organ. Chem. in ihrer Anwendung auf Physiol. und Path. 1842. Цит. по Фойту.

Lehmann.—Arch. f. wissensch. Heilk. 1860 г. Цит. по Фойту.

Маноцковъ.—Вліяніе ограниченнаго введенія жидкостей у здоровыхъ людей на усвоеніе и обмѣнъ хлора, фосфора, сѣры, кальція и магнія. Диссерт. 1890 г.

Magendie.—Цитир. по Фойту.

Меншуткинъ.—Аналитическая химія. 1888 г.

Мержеевскій.—Клиничес. изслѣдованія неистовыхъ больныхъ. Арх. Суд. Мед. и Общ. Гигіены. 1865 г.

Нотнагель и Россбахъ.—Руководство къ фармакологіи. Перев. Иванова. 1885 г.

Пашутинъ.—Лекціи общей патологіи. 1881 г. Т. II.

Погожевъ.—Военно-Мед. Журн. 1875 г.

Pettenkofer und Voit.—Zeitschr. f. Biol. II. 1886. Цит. по Фойту.

Playfair.—Цитир. по Фойту.

Реформатскій.—О вліяніи мышечной работы на усвоеніе жировъ пищи у здоровыхъ людей. Диссерт. 1889 г.

/аспоповъ.—Объ усвоенія и выдѣленіи азота и фосфорной кис. при болѣзняхъ костей у человѣка. Диссерт. 1885 г.

:ubner.—Zeitschrift f. Biologie. XIX. Цитир. по Эрисману.

авицкій.—Дополненія къ теоріи о мѣнѣ веществъ. Работы изъ физіол. лабор. Варш. Унив. (проф. Навроцкаго). Вып. I—1870 г.

ѕмохваловъ.—О фосфорной кислотѣ пищи и выдѣленій. Диссерт. 1872.

ick und Wislicenius.—Цитировано по Фойту.

orster.—Zeitschrift f. Biol. X 1. 1873. Цит. по Фойту.

rerichs.—Цит. по Фойту.

oit.—Физіологія общаго обмѣна веществъ и питанія. Руководство. Физіологія Германа. Т. VI.

Џербакъ.—О зависимости фосфорнаго обмѣна отъ усиленной или ослабленной дѣятельности головнаго мозга. Диссертація. 1890 г.

[идловскій.—Наблюденія надъ дѣйствіемъ фильтровъ. Диссерт. 1881.

оисманъ.—Курсъ Гигіены. Т. III. 1888.

дѣевъ.—Вліяніе бани на усвоеніе и обмѣнъ сѣры, фосфора и хлора. Диссерт. 1890.



Положенія.

1) Желательно, чтобы въ школахъ бо́льшее вниманіе было обращено на физическое развитіе воспитанниковъ, для чего слѣдовало-бы въ кругъ обязательныхъ уроковъ ввести физическія занятія и игры на чистомъ воздухѣ.

2) При леченіи хроническихъ язвъ—травматическаго происхожденія—пересадка кожи по способу Thiersh'a заслуживаетъ предпочтенія предъ другими способами.

3) При гнойномъ пораженіи средняго уха, сопровождающемся болѣзненною припухлостью сосцевиднаго отростка, не слѣдуетъ медлить съ трепанаціею послѣдняго.

4) При болѣзняхъ суставовъ (не туберкулезнаго характера) съ пораженіемъ эпифизовъ костей резекціи даютъ прекрасные результаты.

5) При osteomyelit'ахъ необходимо скорѣйшее хирургическое вмѣшательство.

6) Желательно, чтобы врачи спорные медицинскіе вопросы не переносили на судъ публики, а рѣшали бы ихъ въ средѣ врачей-товарищей.



Curriculum vitae.

Лекарь Алексѣй Өеодоровичъ Волынскій, 33 лѣтъ, православнаго вѣроисповѣданія, сынъ пономаря, уроженецъ Рязанской губерніи. Среднее образованіе получилъ въ Рязанской Духовной Семинаріи. Въ 1877 году поступилъ въ Императорскій Московскій Университетъ на медицинскій факультетъ, гдѣ и кончилъ курсъ въ 1882-мъ году со степенью лекаря. Въ томъ же году былъ опредѣленъ Младшимъ Ординаторомъ въ Новогеоргіевскій военный госпиталь, гдѣ числится и по настоящее время. Въ 1889 году прикомандированъ къ Императорской Военно-Медицинской Академіи для усовершенствованія. Въ 1890 году выдержалъ экзамены на степень доктора медицины. Настоящую работу подъ заглавіемъ: „Къ вопросу о вліяніи мышечной работы на обмѣнъ калія, натрія, кальція и магнія у здоровыхъ людей“ представляетъ для полученія степени доктора медицины.

Таблица 1-ая И—въ.

Періоды	Дни	Вѣсъ тѣла	Температура у.	Температура в.	Пульсъ у.	Пульсъ в.	Введено: Хлѣбъ	Мясо	Чай	Бульонъ	Соль	Сахаръ	Черника	Вода	Всей воды	Выведено: Удѣльн. вѣсъ мочи	Суточн. колич. мочи	Калъ
1890 16/VIII																		
	1	51500	37	37,1	80	80	335	400	2200	30	5,8443	[illegible]50	20	1120		1011	3250	
	2	52200	37	37,2	78	82	690	480	1200	45	11,4235	90		1755		1014	2900	
I	3	51300	36,9	37	80	81	700	430	1800	70	11,2460	145		1000		1014	2680	
	4	51000	37	37,3	78	85	600	455	1800	90	10,3068	130		1600		1013	3340	
	5	51200	36,8	36,9	80	78	790	300	1200	—	3,4077	83		1500		1014	2500	
							3315	2065	8200	235	42,2283	698	20	6975	15,175		14670	1055
	6	51200	37	37,2	82	83	790	375	1400		4,3825	152	25	800		1013	2260	
	7	52000	37	37	80	82	815	495	1000		5,5980	114		1700		1015	2320	
II	8	51900	37	37	78	80	781	390	1600		5,1350	191		800		1014	2370	
	9	52100	37	37,1	78	80	858	585	1900		8,0910	165		1400		1015	2620	
	10	52200	36,9	37,1	76	80	1000	560	1800		3,7768	250		1000		1015	2210	
							4244	2405	7700		26,9833	[illegible]72	25	5700	13,400		11780	444
	11	52100	37	37,2	80	84	600	595	2200		5,9640	160	20	1000		1011	3700	
	12	52000	36,9	37	78	80	760	370	1400		2,8280	140		1100		1012	2400	
III	13	51900	37	37,1	82	84	545	520	1300		6,0085	140		800		1013	2570	
	14	52000	37	37,3	79	81	470	320	1160		4,9275	115		1230		1010	2280	
	15	51800	36,9	57	78	83	500	155	1100		2,0400	160		1620		1012	2100	
							2875	1960	7160		21,7680	715	20	5750	13,050		13050	511

Періоды	Дни	Введено: Хлѣбъ K_2O	Хлѣбъ Na_2O	Хлѣбъ CaO	Хлѣбъ MgO	Мясо K_2O	Мясо Na_2O	Мясо CaO	Мясо MgO	Чай и вода K_2O	Чай и вода Na_2O	Чай и вода CaO	Чай и вода MgO	Na_2O	Бульонъ K_2O	Бульонъ Na_2O	Бульонъ CaO	Бульонъ MgO	Черника K_2O	Черника Na_2O	Черника CaO	Черника MgO	Выведено: Моча K_2O	Моча Na_2O	Моча CaO	Моча MgO	Калъ K_2O	Калъ Na_2O	Калъ CaO	Калъ MgO
	1																						2,2486	6,4426	0,2410	0,2753				
	2																						3,0102	8,0534	0,3202	0,3014				
I	3																						3,2451	8,0140	0,3846	0,4012				
	4																						3,0504	7,4422	0,3058	0,3223				
	5																						2,4262	6,3242	0,2905	0,3020				
		7,6471	10,5145	2,5072	3,2114	5,2749	2,5709	1,1089	0,8549	0,3029	0,0618	0,1463	0,1141	22,2184	6,2785	3,4608	0,0067	0,0273	0,1248	0,0257	0,0592	0,0272	13,9805	36,2764	1,5421	1.6022	4,0576	0,4843	2,0034	2,3733
	6																						2,0102	7,4460	0,2205	0,2532				
	7																						2,2450	7,6400	0,1722	0,3103				
II	8																						2,1232	7,6042	0,3044	0,4025				
	9																						2,7265	8,3022	0,4203	0,2712				
	10																						2,0036	7,4608	0,2302	0,2290				
		6,7358	27,6047	2,1418	1,7036	6,1832	1,4622	0,9740	1,1231	0,2819	0,0558	0,1295	0,1030	14.2983					0,1560	0.0322	0,0765	0,0342	11,1085	38,4532	1,3476	1,4662	2,3316	0,4998	1,3476	1,3900
	11																						1,6020	7,3406	0,2002	0,2314				
	12																						1,7420	6,4462	0,1564	0,2500				
III	13																						1,6205	7,2124	0,1765	0.2600				
	14																						2,1223	6,2016	0,2334	0,2746				
	15																						1,4102	6,3245	0,1245	0,1502				
		3 3579	21,6717	1,5244	0,8567	5,5441	2,0835	0,7468	1,0878	0,2635	0,0531	0,1245	9,0930	11,5352					0,1248	0,0257	0,0592	0,0272	8,4970	33,5253	0,8940	1,1662	2,1348	0,6328	1,2682	1,0408

Таблица 2-я С—въ.

Періоды	Дни	Вѣсъ тѣла	Температура у.	Температура в.	Пульсъ у.	Пульсъ в.	Введено. Хлѣбъ	Мясо	Чай	Бульонъ	Соль	Сахаръ	Черника	Вода	Всей воды	Выведено. Удѣльн. вѣсъ мочи	Суточн. количес. мочи	Калъ
	1	59150	36,8	37,2	84	80	570	105	1500	30	7,1200	120	20	750		1011	2200	
	2	59150	36,7	37,0	72	80	945	435	2050	20	5,5130	130				1016	2000	
I	3	59000	36,3	37	72	84	790	435	1500	25	11,3700	135		1500		1016	2100	
	4	59000	36,6	37,2	80	80	765	590	2750	0	8,2734	205				1015	2450	
	5	58650	36,3	37	76	80	900	570	1800	0	15,2750	105		1300		1016	2000	
							3970	2135	9600	75	47,5514	695	20	3550	13150		10750	1384
	6	59500	36.3	37,2	72	80	800	390	1900		3,2982	195	20	400		1016	2100	
	7	60000	36,6	37,4	76	88	1040	270	1450		2,9752	200				1023	1300	
II	8	60500	36,2	37	72	84	635	430	2000		3,5260	145				1021	1400	
	9	59800	36,4	37	76	80	820	390	2100		3,1598	120		250		1021	1400	
	10	60000	36,3	36,9	76	80	1125	450	2250		3,0242	170		100		1024	1500	
							4420	1930	2700		15,9834	830	20	750	10450		7700	458
	11	59800	36,4	36,7	76	80	1110	450	2600		4,1570	160	20	200		1016	1950	
	12	60500	36,3	36,8	72	80	1050	395	2500		3,0150	180				1017	1950	
III	13	61000	36,3	36,6	72	84	880	365	2000		2,8530	140		250		1017	1700	
	14	60000	36,2	36,7	72	80	970	255	3000		1,3625	190				1017	2500	
	15	61500	36,3	37,2	72	84	830	100	1850		0,8725	135		250		1023	1500	
							4840	1565	11950		12,2600	805	20	700	12650		9600	560

Періоды	Дни	Введено. Хлѣбъ K_2O	Хлѣбъ Na_2O	Хлѣбъ CaO	Хлѣбъ MgO	Мясо K_2O	Мясо Na_2O	Мясо CaO	Мясо MgO	Чай и вода K_2O	Чай и вода Na_2O	Чай и вода CaO	Чай и вода MgO	Na_2O	Бульонъ K_2O	Бульонъ Na_2O	Бульонъ CaO	Бульонъ MgO	Черника K_2O	Черника Na_2O	Черника CaO	Черника MgO	Выведено. Моча K_2O	Моча Na_2O	Моча CaO	Моча MgO	Калъ K_2O	Калъ Na_2O	Калъ CaO	Калъ MgO
	1																						2,3442	6,5874	0,2312	0,2510				
	2																						3,0230	7,0142	0,3004	0,1745				
I	3																						2,3540	8,4635	0,3120	0,2165				
	4																						2,2500	7,3363	0,2602	0,2343				
	5																						3,0153	8,6230	0,2246	0,2546				
		9,3494	12,0793	3,0756	4,1024	6,0741	2,6581	1,2465	0,1458	0,3308	0,0600	0,1288	0,1107	25,1981	2,0038	1,0045	0,1320	0,0755	0,1248	0,0257	0,0592	0,0272	12,9865	38,0244	1,3284	1,1309	3,9568	0,7388	2.4401	3,2923
	6																						1,6402	7,0042	0,1714	0,2002				
	7																						1,8300	7,0351	0,2040	0.2432				
II	8																						2,9456	6,7521	0,1850	0,1824				
	9																						1,8322	6,2230	0,2124	0.2203				
	10																						2,3617	6.2302	0.3022	0,2704				
		6,9527	28,2404	2,1933	1,7580	4,6620	1,1734	0,7816	0,9013	0,3258	0,0530	0,0993	0,0985	8,4698					0,1248	0,0257	0,0592	0,0272	9.7097	33,2446	1,0750	1,1165	2.4302	0.1957	1,4844	1,2884
	11																						3,0042	9,1133	0,3505	0,1998				
	12																						2,2400	8,8623	0,2942	0,2031				
III	13																						1,8235	8,6425	0,2735	0,2305				
	14																						1,8036	8,3207	0,3023	0,2432				
	15																						1,3225	7,7360	0,2340	0,1613				
		5.6076	36,4085	2,7444	1,4393	5,8266	1,6529	0,5924	0,8630	0,4041	0,0646	0,1261	0,1131	6,4967					0,1248	0,0257	0,0592	0,0272	10,1938	42,6748	1,4545	1.0379	2.4457	0,4511	1,7677	1,1848

Таблица 3-я Я—ій.

Періоды	Дни	Вѣсъ тѣла	Температура у.	Температура в.	Пульсъ у.	Пульсъ в.	Введено: Хлѣбъ	Мясо	Чай	Бульонъ	Соль	Сахаръ	Черника	Вода	Всей воды	Выведено: Удѣльн. вѣсъ мочи	Суточн. колич. мочи	Калъ
1890 16 viii																		
I	1	61200	36,9	37,2	70	82	985	405	2520	20	5,6280	130	20	540		1012	2880	
	2	61150	36,7	36,7	74	66	1030	402	3080	15	17,6808	115		405		1014	3030	
	3	61300	36,6	36,8	72	66	750	395	2240	10	3,4724	105				1013	2500	
	4	60650	36,6	36,9	72	72	807	285	3360	10	5,6476	125				1010	3280	
	5	60450	36,8	37,1	66	82	1068	215	2800		3,7605	100				1016	1700	
							4640	1702	14000	55	36,1893	575	20	945	14945		13390	1049
II	6	61100	36,6	37,1	68	82	965	345	2660		6,4620	130	20			1017	1930	
	7	61350	36,7	37	72	76	876	215	2380		4,0150	103				1015	1940	
	8	61200	36,6	37,1	68	74	750	295	2380		2,6950	100				1013	1990	
	9	61150	36,6	37,2	68	70	815	260	2380		4,4618	95				1015	2020	
	10	61300	36,7	37,2	72	76	825	200	2380		3,7632	95				1013	2190	
							4231	1315	12180	—	21,3970	523	20		12180		10070	452
III	11	61400	36,7	37,3	70	76	650	300	3640		3,3942	125	20	150		1010	3910	
	12	61250	36,6	36,9	68	70	920	265	2660		3,0753	120				1014	2200	
	13	61350	36,8	37	72	78	845	195	2520		3,7897	130				1011	2400	
	14	61300	36,9	37	76	80	870	198	2720		3,7022	135				1011	2550	
	15	61320	36,7	37,1	72	74	585	165	2240		2,3748	105				1011	2000	
							3870	1123	13780	—	16,3362	615	20	150	13930		13060	503

Періоды	Введено: Хлѣбъ K_2O	Хлѣбъ Na_2O	Хлѣбъ CaO	Хлѣбъ MgO	Мясо K_2O	Мясо Na_2O	Мясо CaO	Мясо MgO	Чай и вода K_2O	Чай и вода Na_2O	Чай и вода CaO	Чай и вода MgO	Na_2O	Бульонъ K_2O	Бульонъ Na_2O	Бульонъ CaO	Бульонъ MgO	Черника K_2O	Черника Na_2O	Черника CaO	Черника MgO
I	11,9650	13,9793	3,6069	4,0057	4,8422	2,1190	0,9139	0,7046	0,4844	0,0761	0,1489	0,1402	19,1772	1,4694	0,8094	0,0968	0,0569	0,1248	0,0257	0,0592	0,0273
II	6,6674	27,0090	2,0975	1,6857	3,3551	0,7934	0,5487	0,6094	0,4189	0,0639	0,1220	0,1169	11,3375					0,1248	0,0257	0,0592	0,0273
III	4,7253	30,6796	2,3118	1,2129	4,2079	1,1937	0,4279	0,6233	0,4743	0,0728	0,1394	0,1340	7,8021					0,1248	0,0257	0,0592	0,0273

Періоды	Дни	Выведено: Моча K_2O	Моча Na_2O	Моча CaO	Моча MgO	Калъ K_2O	Калъ Na_2O	Калъ CaO	Калъ MgO
I	1	2.8042	6,9302	0,3245	0,2304				
	2	3,0054	7,3140	0.2872	0,2645				
	3	2,5689	7,1052	0,2543	0,2544				
	4	2,6202	6,8324	0,3034	0,2223				
	5	2,4243	6,7644	0,2540	0,2242				
		13,4230	34,9462	1,4234	1,1958	3,5042	1,1474	1,9054	3,0152
II	6	2,0012	8,2104	0,1831	0,2324				
	7	1,7534	7,3046	0,1842	0,2132				
	8	1,5468	6,4532	0,2976	0,1654				
	9	1,8206	6,8582	0,2553	0,1323				
	10	1,5314	6,6340	0,1640	0,2234				
		8,6534	35,4604	1,0842	0,9667	1,9128	0,2802	1,2300	1,3344
III	11	2,1345	7,6895	0,2222	0,2246				
	12	2,1662	8,2235	0,1734	0,2754				
	13	1,8458	7,7046	0,2020	0,2512				
	14	1,4623	7,2364	0,1730	0,2030				
	15	1,0220	6,4341	0,1604	0,2343				
		8,6308	37,2881	0,9310	1,1885	2,0340	0,3639	1,7522	1,1029

Таблица 4-ая З—въ.

Періоды.	Дни.	Вѣсъ тѣла.	Температура у.	Температура в.	Пульсъ у.	Пульсъ в.	Введено: Хлѣбъ.	Мясо.	Чай.	Бульонъ.	Соль.	Сахаръ.	Черника.	Вода.	Всей воды.	Выведено: Удѣльн. вѣсъ мочи.	Суточн. колич. мочи.	Калъ.
1890 16/VIII																		
	1	64150	36,5	36,8	72	80	580	420	2610	40	6,1100	127	20	1010		1011	2530	
	2	63350	36,6	36,6	80	80	1090	534	3190	50	31,7545	109		1440		1020	3000	
I	3	64300	36,7	36,7	80	80	633	640	2610	60	14,1815	114		200		1014	3300	
	4	63950	36,7	36,7	72	70	592	605	2900	20	13,0662	121				1017	2500	
	5	63200	36,8	36,8	80	80	1170	335	2610		8,6680	140		290		1015	2080	
							4065	2534	13920	170	73,7802	611		2940	15000		13410	1514
	6	64150	36,6	36,7	80	80	715	580	2030		6,3714	145	20	290		1020	2000	
	7	62950	36,6	36,7	80	80	1073	484	2320		7,7958	80		580		1020	1770	
II	8	63650	36,6	36,7	80	76	835	590	2320		7,9713	95				1020	2150	
	9	63350	36,6	36,7	80	80	965	405	2610		3,1055	95				1017	2000	
	10	63500	36,6	36,7	80	80	981	385	2610		2,5940	105				1017	2240	
							4569	2444	11890		27,8380	520		870	13000		10160	561
	11	63450	36,6	36,6	80	80	709	392	1450		2,6330	80	20	290		1020	1900	
	12	63450	36,6	36,7	80	80	825	495	1940		2,9765	85		200		1017	2300	
III	13	63100	36,7	36,8	80	80	855	430	2060		4,8195	90				1017	2200	
	14	63300	36,6	36,7	80	80	820	380	2160		1,8080	80				1015	2000	
	15	63500	36.7	36,7	80	80	495	153	2190		0,8430	65				1014	1740	
							3704	1850	9800		13,0800	400		490	10000		10140	535

Введено.

Періоды.	Хлѣбъ K_2O	Хлѣбъ Na_2O	Хлѣбъ CaO	Хлѣбъ MgO	Мясо K_2O	Мясо Na_2O	Мясо CaO	Мясо MgO	Чай и вода K_2O	Чай и вода Na_2O	Чай и вода CaO	Чай и вода MgO	Na_2O	Бульонъ K_2O	Бульонъ Na_2O	Бульонъ CaO	Бульонъ MgO	Черника K_2O	Черника Na_2O	Черника CaO	Черника MgO
I	9,4680	13,0196	3,0925	4,1301	7,2092	3,1548	1,3607	1,0491	0,4820	0,0761	0,1494	0,0815	39,0972	4,5419	2,5035	0,2892	0,1757	0,1248	0,0257	0,0592	0,0272
II	6,9804	29,0821	2,2537	1,7679	6,2835	1,4859	0,9898	1,1314	0,4122	0,0555	0,1293	0,0705	14,7603					0,1248	0,0257	0,0592	0,0272
III	4,3003	27,9207	2,1039	1,3038	6,9319	1,9665	1,0452	0,5513	0,3377	0,0530	0,1000	0,0545	6,8880					0,1248	0,0257	0,0592	0,0272

Выведено.

Періоды.	Дни.	Моча K_2O	Моча Na_2O	Моча CaO	Моча MgO	Калъ K_2O	Калъ Na_2O	Калъ CaO	Калъ MgO
	1	2,5845	5,9787	0,2535	0,2853				
	2	3,8024	17,2343	0,2104	0,2413				
I	3	3,5355	12,7460	0,3105	0,2753				
	4	3,2125	11,4010	0,3041	0,3146				
	5	2,7173	7,6484	0,2902	0,3102				
		15,8522	55,0084	1,3687	1,4267	4,8624	0,8267	2,7498	3,6544
	6	2,1063	6,8421	0,2545	0,2935				
	7	2,5145	9,3542	0,2954	0,3120				
II	8	2,4861	8,6405	0,3102	0,3458				
	9	2,3142	7,9540	0,2740	0,3460				
	10	2,1105	7,4314	0,2883	0,2743				
		11,5316	40,2222	1,4224	1.5716	2,8799	0,3033	1,3718	1,3516
	11	2,0408	6,3303	0,2674	0,1910				
	12	2,1112	7,2468	0,4010	0,2742				
III	13	2,1068	7,9650	0,2605	0.2302				
	14	1,9300	6,7606	0,3021	0,1830				
	15	1,5030	5,3223	0,3062	0,2021				
		9,6918	33,6250	1,5372	1,0805	2,9266	0,3328	0,9041	0,9014